حواله در خلاصة الحساب

حواد / خلاصة الحساب

بسم الله الرحمن الرحيم

الحمد لله الواحد العظيم والفرد القديم الذى يقصر القدعن الائه
ويتعذر الحصر عن اول نعمائه والصلوة والسّلم على سيد انبيائه و
الكمّل باعلى مراتب الكمال واله الذين هم خير ال صلوة متتالية بتتالى
الغدو والاصال **وبعد** فيقول اقل العباد جواد بن سعد بن جواد
لما كان علم الحساب مما اشتهر علو مرتبته عند اولى الالباب وامتاز
من بين العلوم بضيق المسلك والمدخل وصعوبة المورد والمنهل
لاسيما اذا اريد اصطياده بشبكة البراهين او قياسه بكفة الموازين
فان خرايدة من الابكار التى يعجز عن اقتضاضها الافكار وان حاملى
هذا العلم فى هذا الزمان لم تكحل من نور التحقيق احداقهم ولم ينقلت
عن ربقة التقليد اعناقهم قد اكتفوا عن مقاصده بالحكاية والرواية
عندهم لايعد من المعرفة والدراية فحداى ذلك اكتب كتابا مشتملا
على حل مسائل واثبات براهينه ودلايله لكن لما كان كتاب الخلاصة
لشيخنا المحقق وامامنا المدقق قدوة العلماء واسوة الفضلاء ذلك
الذى لم يسمح بمثله الادوار مادار الفلك الدوار بهاء الملة والحق والدين
محمد العاملى تغمده الله برضوانه واسكنه بحبوحة جنانه وكان مع
صغر حجمه ووجازة نظمه قد اشتمل على اكثر مسائل الحساب بل جمع

قواعد

قواعد لا توجد فى رسالة ولا كتاب وكان خاليا عن البراهين لم يحصل
التصديق بمسائله على اليقين فاجبت ان اشرحه شرحا يفتح اغلاق
ابوابه ويذلل به المشكل من صعابه مبينا فى كل مسئلة لا يحتاج اليه
من البرهان موضحا له على اكمل وجه واتم بيان عسى ان ينتفع به الطالب
ونرواويه رغبة الراغب ولم اقصد بذلك سوى الاجر من الكريم
الوهاب فان اليه المرجع والماب قال المصنف رحمه الله بسم الله الرحمن الرحيم
نحمدك يا من لا يحيط بجميع نعمه عدد بسمل اولا اقتداء بخير الكلام
ولما ورد من الحديث عن سيد الانام ثم حمدك ثانيا اداء الشكر ما
يجب عليه من الانعام التى لا تكاد ولا تحصى واثر الجملة الفعلية
لارادة التجدد والحدوث فانه امر مطلوب لما فيه من الاشعار بان
الانعام متجدد فى كل وقت وحين لا تخلو لمحة عن انعام جديد ومزيد
للاحسان غب مزيد ولا يكتفى بتضاعيف قسمه الى امد الامد الحد و
النهاية والقسم النعم ايضا ونصلى على سيدنا محمد النبى المجتبى وعترته
وهم الادنون منه سيما الاربعة المتناسبة على وفاطمة والحسنان اهل
العبا فى الصحاح العبا والعباءة ضرب من الاكسية وفى تسميتهم باهل العبا
روايات وردت عنهم عليهم السلم ولا يخفى ما فى هذا الكلام من براعة
الاستهلال **وبعد** فان الفقير الى الله الغنى بهاء الدين العاملى نسبة
الى عامل من نواحى الشام انطقه الله بالصواب يوم الحساب كناية
عن يوم القيمة يقول ان علم الحساب لا يخفى علو شانه وسمو مكانه ورشاقة
مسائله ووثاقة دلائله وافتقار كثير من العلوم اليه وانعطاف جم
غفير من المعاملات عليه يعرف ذلك من مارس العلوم وهذه رسالة

حوت الاهم من اصوله ونظمت المهم من ابوابه وفصوله وتضمنت منه
فوايد لطيفة هي خلاصة كتب المتقدمين وانطوت منه على قواعد شريفة
هو زبدة رسايل المتاخرين وسميتها خلاصة الحساب ورتبتها على مقدمة
وعشرة ابواب **الباب الاولى** فيها التعريف لتقدم ذكرها و
المذكور فيها ما يتوقف عليه الشروع في علم الحساب كبيان حده وبيان موضوعه
وغايته وتعريف العدد واقسامه وخواصه لان من يريد تحصيل علم فانه
لا يمكن طلبه الا بعد معرفته ببعض عوارضه ولو عرفه بحقيقته لكان
احسن ولما كان في كل علم شي يبحث في ذلك العلم عن عوارضه الذاتية
والمقصود فيه اثبات تلك العوارض اما لذلك الشي المسمى بموضوعه واما
لانواعه اي اقسامه واما لخواصه اي عوارضه الذاتية لا جرم كان لطالب
علم الحساب وهي القضايا المبرهن عليها فيه متوقفة على معرفة موضوعها
اعني العدد واقسامه اعني الاعداد الخاصة على سبيل كلي لعدم امكان العلم
بها تفصيلا وخواص الموضوع من الفرد والزوج والمجذور والمنطق
والاصم الى غير ذلك فلذا ذكر ذلك في المقدمة وقدم تعريف علم الحساب
على بيان موضوعه وعوارضه لتوقف معرفتهما عليه فقال الحساب
علم اي قواعد وقوانين يستعلم منه كيفية استخراج المجهولات اي علم يعلم
منه كيفية عمل اختياري لنا يؤدي الى استخراج المجهولات واحترز به
عن العلم بالعوارض التي للعدد من الزوج والفرد وانه نصف مجموع حاشيتيه
المتقابلتين الى غير ذلك مما لا يتعلق بعمل لنا فانه ليس من علم الحساب
المبحوث عنه وظهر ان علم الحساب هو العلم بكيفية الاستخراج لا نفسه
اذ لو فرضنا ان شخصا علم كيفية الاستخراج ولم يستخرج مدة عمره مجهولا

اصلا

اصلا يقال انه عالم بعلم الحساب وقد يستفاد من كلام بعضهم ان الحساب ان
تعلق بالتخت والتراب فهو نفس العمل وان تعلق بالخيال والاثبات على
صحيفة الخاطر فهو نفس العلم نظرا الى ما في الاول من وضع الرقوم على
التخت وتحريكات اليد وغير ذلك بخلاف الثاني فانه امر متعلق با
لاثبات على صحيفة الخاطر فقط وفيه نظر فان العمل لا يكون علما بل
العلم بكيفية وضع الارقام وترتيبها ومحوها واثبات شي في موضعه
هو علم الحساب وان لم يعمل اصلا ولا وضع رقما على تخت ولا تراب
والفرق بين الحساب الهوائي وبين الحساب بالتخت والتراب ليس
ان الاول علم بعمل والثاني عمل فقط بل كلاهما علم بعمل لكن الاول علم
بعمل في الخيال يرسم ويثبت على صحيفة الخاطر والثاني علم بعمل يثبت في
الخارج على التخت وما شاكله ولما كان المجهولات عامة قيدها بقوله
العددية ليخرج ما عداها لكن يخرج عنه علم المساحة فانه علم باستخراج
المجهولات المقدارية كالخطوط والسطوح والاجسام التعليمية وهي التعليمية له
ليست عددية ويجاب بانا لا نسلم ان علم المساحة يبحث فيه عن المقادير
بل يبحث فيه عن العدد العارض للمقادير فانا لو قسمنا سطحا الى اربعة
مربعات فلكل من تلك المربعات وحدة وللمجموع تلك الوحدات عدد
خاص وهو اربعة ومحله تلك السطوح المربعة فعلم المساحة يبحث فيه المربعة
عن ذلك العدد الذي هو عارض للمقادير لا عن نفس المقادير بل نقول
العدد يجب ان يوجد في شي يكون اما مقدارا او نفسا او نقطة او فلكا
او انسانا او جوهرا او عرضا او غير ذلك فعلم الحساب لا ينظر فيه من
حيث تعين محله بانه مقدار او غيره بل من حيث عروض العدد له لا يق

يدخل فيه بعض مسائل اقليدس اذ من مسائله يريد ان يجد اقل الاعداد
متوالية على نسبة واحدة فهى تبيين كيفية عمل يودى الى مجهول عددى
لانا نقول اقليدس ليس علما واحدا بل هو اصل العلوم المتعلقة بالمقادير
والعدد جمعت حتى يرجع اليها ولا يحتاج ان يورد فى تلك العلوم حذرا
من التطويل فلا مانع من ان يكون فيه مسائل من علم الحساب سلمنا انه علم
واحد لكن يجوز ان يبحث فى علم عن مسئلة بعينها وفى علم اخر يبحث عنها
ايضا لكن من حيثيتين مختلفتين كما قالوا فى اثبات كروية السماء فانه
مسئلة من الطبيعى ومن الهيئة ايضا لكن من حيثيتين مختلفتين وفى
هذه المسئلة ينظر المحاسب من حيث انه يريد ان يعلم نفس كيفية
العمل المودى الى المجهول المودى اليه لا العمل المودى اليه واقليدس
ينظر فيها من حيث انه يريد ان يعلم نفس المجهول المودى اليه لا العمل
المودى اليه والمراد بالمجهولات العددية الاعداد المجهولة كما ان المراد
بقوله من معلومات مخصوصة الاعداد المعلومة مثلا فى القسمة
المقسوم عدد معلوم والمقسوم عليه كذلك ومنها يعلم الخارج من القسمة
وكذلك فى الضرب والمضروب عدد معلوم والمضروب فيه كذلك ومنها
يعلم الحاصل من الضرب الذى هو عدد مجهول وقس عليه حال الجمع و
التفريق ونحوها من الامور المتعلقة والمفتوحات او كفرض الشئ معينا
ويعمل فيه على ما يعلم من كلام السائل ليخرج المجهول كما فى الخطائين لو
فرضه مجهولا مناسبا شيئا او مالا او غيرهما ليخرج المجهول ايضا كما فى
الجبر والمقابلة ومن هنا يعلم انقسام علم الحساب الى ثلثة اقسام فانه
اما ان لا يلتفت فيه الى المجهول من اول الامر بمعنى انا لا نفرضه

شيئا

شيئا اصلا بل نورد مقدمات معلومة يخرج منها المجهول بخصوصه وهو
علم المفتوحات واما ان يلتفت اليه وهو على قسمين احدهما ان يفرض
شيئا معينا معلوما ثم يعمل به اعمالا مخصوصة حتى يودى الى معلومية
المجهول وهو علم الخطائين والاربعة المتناسبة والثانى ان يفرض شيئا
مبهما مناسبا للمقصد كالشئ والمال ونحوهما ويعمل فيه اعمالا مخصوصة ليودى
الى معلومية المجهول ايضا وهو علم الجبر والمقابلة هذه قسمة علم الحساب
باعتبار الطرق المودية الى المجهول وقد ينقسم باعتبار الانحلال لا المجهول
المستخرج بتلك الطرق الى ضرب وقسمة ونسبة وجذر ومساحة سطح
وجسم او غيرها ويحتمل ان يريد بالمجهولات العددية المجهولات التى
لها نسبة الى العدد اى العوارض المجهولة له فان فى الضرب او فى القسمة
العدد الذى هو حاصل الضرب وخارج القسمة معلوم وانما المجهول وصف
كونه خارج القسمة او كونه حاصل الضرب وامثالهما فان الاعداد كلها معلومة
وانما المجهول منها اوصافها ككون العدد خارج قسمة او حاصل ضرب
او كونه شيئا او مالا او نحو ذلك واحترز بالمعلومات المخصوصة عما
اذا استخرج المجهول العددى بغير علم الحساب كما لو استخرج عدد الدراهم
المسروقة من قواعد علم الرمل وموضوعه اى موضوع علم الحساب العدد
لا مطلقا بل الحاصل فى المادة وما ينسب اليها كالمقادير فعلى هذا العدد
الحاصل فى المجردات كالنفوس والعقول لا يكون من موضوعه كما قيل
فى بيان اقسام الحكمة النظرية وسيجئ ومن ثم اى ومن اجل ان موضوعه
العدد الحاصل فى المادة لا مطلقا عد علم الحساب من علم الرياضى وبيانه
ان الحكمة علم باحوال اعيان الموجودات على ما هى عليه فى نفس الامر بحسب

والمراد بالمادة هى الهيولى اى الصورة فى الخارج

الطاقة البشرية ثم ان اعيان الموجودات ان كانت بقدرتنا واختيارنا
فهي الحكمة العملية وان لم تكن بقدرتنا واختيارنا فهي الحكمة النظرية
وح فان كانت غير محتاجة فى الوجود الخارجى والعقلى الى المادة فهو العلم
الالهى وان احتاجت فى الوجودين اليها فهو الطبيعى وان كان احتياجها الى
المادة فى الوجود الخارجى فقط دون العقلى فهو الرياضى وح نقول لو لم
يكن المبحوث عنه فى علم الحساب اشياء يحتاج فى الوجود الخارجى الى المادة
فقط لما صح عده من الرياضى لكنه من الرياضى فيكون موضوعه الحاصل
فى المادة فلا يكون العدد الحاصل فى المجردات من اقسامه وفيه اى فى
كون موضوعه ذلك كلام قال فى الحاشية ذكر الشيخ فى الشفاء وحاصله
ان المحاسب يبحث عن العدد المفارق للمادة فى الخارج ايضا لعروضه
المجردات كالعقول والنفوس وذات الواجب نعم ان قلنا ان الواحد عدد
والحاصل ان افتقار العدد فى الخارج الى المادة ممنوع ثم انه اجاب بان
موضوع الحساب ليس العدد مطلقا بل من حيث حصوله فى المادة و
البحث عن العدد ليس على وجه يشتمل المجردات لعدم تعلق الغرض به
هذا حاصل كلامه وهو كما ترى وللكلام فيه مجال واسع فتامل انتهى
كلامه وفيه تضعيف لكلام الشيخ فى الشفا ولعل وجهه ان العدد المقيد
بالحيثية المذكورة لا يكون موجودا فى الخارج اذ القيد داخل وليس
بموجود فيه مع ان البحث فى مطلق الحكمة عن اعيان الموجودات كما
عرفت ويمكن ان يكون وجهه ما مر من ان العدد المقيد بالحيثية
المذكورة لا يمكن تعقله مجردا عن المادة كما ان تحققه مجردا عنها غير
ممكن فيكون من الطبيعى لا من الرياضى والحق ان يحمل كلام الشيخ على تخصيص

العدد

العدد لا بتقييده ممكن فيندفع الاعتراض ويتم ما ذكره ويؤيده ان موضوع
العلم ما يبحث فيه عن عوارضه الذاتية ولا يبحث فى علم الحساب عن
عوارض العدد المطلق الشامل المجردات لعدم تعلق الغرض به كما ذكره
وقريب منه ما ذكره بعض المحققين ان موضوعه العدد المعلوم ببعض
عوارضه من حيث انه كيف يمكن التادى منه الى بعض عوارضه المجهول
اما العدد المطلق فانما هو موضوع الحساب النظرى المسمى بارثماطيقى
والعدد مما اختلف فى تعريفه ويتفرع عليه القول بان الواحد من
العدد ام لا قيل قاله صاحب الشمسية كمية منفصلة والكم المنفصل
هو الذى لا يمكن ان يفرض فيه شئ يكون جزءا منه ويكون مشتركا
بين القسمين اى يكون متعلقا بطرف احد القسمين على انه نهايته وهو
بعينه يتعلق بطرف القسم الآخر على انه بدايته فلا يطلق على الواحد
وما تالف منه توضيحه ان المراد بالكمية ما له نسبة الى الكم فظ
ان نسبة الواحد الى الكم نسبة الجزء الى الكل ونسبة ما عداه من الاعداد
نسبة الجزئى الى الكلى ويمكن ان يريد بالكمية ما يقع فى جواب كم لا
المعنى المصطلح عليه وعلى هذا فيدخل الواحد فى التعريف لصدقه عليه
وقيل فى تعريفه انه نصف مجموع حاشيتيه المتقابلتين والمراد بهما
ما يكون التفاوت بين احديهما والعدد من جانب مساويا للتفاوت
بين الاخرى والعدد من الآخر بيانه ان كل عدد فلا بد ان يتقدمه
واحد او عدد ويتاخر عنه اعداد فالاعداد المتقدمة والمتاخرة تسمى
حواشيه وكل حاشيتين يكون التفاوت بين احديهما والعدد من احد
الجانبين مساويا للتفاوت بين العدد والاخرى من الجانب الآخر يسمى

حاشيته المتقابلتين مثلا العشرة يتقدمه تسعة و يتاخر منه احد
عشر والتفاوت بين احديهما و بين العشرة فى احد الجانبين يكون
مساويا للتفاوت بين الاخرى والعشرة من الجانب الاخر وذلك واحد
فالتسعة والاحدى عشر حاشيتا العشرة المتقابلتان وكذلك الثمانية
والاثنى عشر والسبعة والثلثة عشر الى غير ذلك وهذه الخاصة ثابتة
للعدد والبرهان عليها انا نفرض اه عددا واب عددا اخر زايدا عليه بـ
به واح عددا ثالثا زايدا على اب بـ بح المساوى له ب فنقول اذا
زدنا مثل اه الحاشية الاولى لاب على اح الحاشية الاخرى لـح حتى
صار اط فان اب الوسط نصف مجموع الحاشيتين اعنى اط وذلك
لان اب مساو لاه ه ب وب ط مساو لـح ط ب ح اعنى اه ه ب ايضا
فاب مساو لب ط فاب نصف اط وذلك ما اردنا اذا ثبت هذا فا
لواحد لما لم يكن له حاشية متقدمة عليه اذ هو اول الاعداد لم يكن
التعريف المذكور شاملا له فيخرج عن الحد ويكون ما عداه من الاعداد
داخلا وقد يتكلف فى التعريف لادراجه بشمول الحاشية فى التعريف
الصحيح والكسر معا فيدخل الواحد اذ الحاشية المتقدمة عليه النصف
والمتاخرة واحد و نصف وكذا لو فرضنا الحاشية المتقدمة الثلث
كانت المتاخرة واحدا و ثلثين او الربع فالمتاخرة واحد وثلثة
ارباع ونحو ذلك فان الحاشية التحتانية تنقص عنه بمقدار زيادة
الفوقانية عليه كما اشرنا سابقا اليه فيصير المجموع اثنين والواحد
نصفهما ولما لم يظهر من الكلام السابق ما يدل على اختيار المص فيه
صرح بقوله والحق انه اى الواحد ليس بعدد وان تالفت منه الاعداد

كما ان

كما ان الجوهر الفرد عند مثبتيه وهم المتكلمون ليس بجسم وان تالفت منه
الاجسام هذا بحسب الظم والا فالتحقيق ان الاعداد متالفة من الوحدات
العارضة للاحاد لا من الواحد المعروض وقد صرح اقليدس فى صدر
المقالة السابعة بان العدد هو الكمية المتالفة من الوحدات وبيانه
ان الكم عرض يقبل القسمة لذاته وهذا القابل قد يكون منقسما بالفعل
متعددا فان قيل القابل هو الذى لا يكون منقسما بالفعل قلنا معنى قبول
القسمة شمولها له بالامكان العام الذى لا ينافى الفعلية الى الامكان
الاستعدادى الذى يعدم عند الفعل واذا كان منقسما بالفعل كانت تلك
الاشياء المنقسم اليها اما غير منقسمة بالفعل او منتهية الى اشياء لا تنقسم
بالفعل والا لكانت الانقسامات الفعلية للاشياء غير متناهية ثم ان
هذه الاشياء التى لا تنقسم بالفعل اما ان تنقسم بالقوة اولا فان انقسمت
بالقوة والتقدير انها غير منقسمة بالفعل كان لها فى انفسها جهة الانقسام
وعدمه فان اخذت من جهة انها غير منقسمة كانت واحدة من تلك
الحيثية اذ الواحد هو الذى لا ينقسم البتة من حيث انه واحد ولا شك
ان تلك الاشياء اذا اخذت من جهة انها غير منقسمة فلا تنقسم البتة
وان اخذت من جهة انها قابلة للانقسام فهى من تلك الجهة كثيرة
ليست بواحدة وهى التى بقى لها الاحاد الغير الحقيقة وان لم ينقسم
بالقوة ايضا فتلك الاشياء من تلك الحيثية احاد حقيقة ثم نقول اما
ان يكون لتلك الاشياء مفهوم غير عدم الانقسام لكونها عقولا ونفوسا
او انقاطا على معنى ان يكون عدم الانقسام عارضا لها لا على ان معنى المراد
هنا المفهوم العدمى بل المراد مفهوم بسيط وجودى يلزمه هذا العدم لان

للبسايط في الاغلب ترسم بسلوب واضافات غير حقيقية اذ الاشارة
الى مفهوماتها متعسرة او متعذرة من جهة انها لا اجزاء لها تعرف
بها وانما تعرف باشياء خارجة عن حقيقتها وليسلم هذا فان تحقيقه
في غير هذا الفن واما ان لا يكون لتلك الاشياء مفهوم غير عدم الانقسام
بل يكون مفهومها عدم الانقسام العارض للمعقول او النفس او غير
هما وسمى وحده وهى العرض الذى لحق فردا من افراد العقول او غيرها
من البسايط فصار ذلك الفرد بسببه واحدا اذ حقيقة ذلك الفرد
من حيث هى ليست بواحدة ولا كثيرة وانما يصير واحدا بسبب عروض
تلك الصفة المستلزمة لعدم الانقسام لها هذه هى الوحدة الحقيقية و
هى عرض موجود في موضوع هو نفس او عقل او نقطة مثلا وهى لا
تحمل على تلك الاشياء حمل المواطاة فلا يقال النفس وحدة والنقطة
وحدة بل اذا اردنا حملها عليها قلنا شئ له وحدة او واحد ثم حملناه
على النفس فقلنا النفس شئ لها وحدة او واحدة فظهر بذلك معنى
الوحدة والواحد الحقيقيين فاذا كان في الوجود اشياء بسيطة كنفوس
مثلا يكون لكل نفس وحدة بها صارت واحدة فيكون في الوجود وحدات
حاصلة في موضوعات هى احاد هذا المجموع المتالف من الوحدات الموجودة
في مجموع تلك الموضوعات هو العدد ولا شك ان الوحدة جزء لذلك
المجموع وان ذلك المجموع كم لانه يقدر بالوحدة ويساوى ويزيد و
ينقص عن كميات اخر لذاته وانه منفصل فان تلك الوحدات كلها
متباينة الوجود ولا يتصل وحدة منها بالوحدات الاخر اذ كل وحدة
متعلق بشئ لا اتصال له بشئ اخر اصلا وليس فيها امكان الانقسام

حتى يكون

حتى يكون فصل مشترك فثبت ان المجموع الحاصل من الوحدات كم منفصل
وتحقق كيفية تركب العدد من الوحدات لا يقال ما ذكرتم يقتضى ان لا يكون
العشرة المحمولة على النفوس مثلا عددا لانا نقول العدد كم والكم عرض قسيم
للجوهر فلا يمكن حمله على الجوهر حمل هو هو نعم العشرة في هذا المقام بمعنى
الصفة المشتقة اى نفوس موصوفة بكونها معروضة لعشرة ومن هنا
يظهر ان الواحد ليس بجزء من العدد فان الواحد مقول على الجوهر نحو
عقل واحد ونفس واحدة والمحمول بالمواطاة على الجوهر جوهر فلا يكون
الواحد جزءا للكم الذى هو عرض والا لكان الجوهر جزءا للعرض وهو
مح فان قيل ~~نحو نقطة واحدة وسواد واحد فيكون الواحد المحمول على~~
العرض الواحد كما يقال على الجوهر فكذلك يقال على العرض نحو نقطة واحدة
وسواد واحد فيكون الواحد المحمول على العرض جزءا للعدد فلا يكون محالا
قلنا الواحد شئ له وحدة سواء كان جوهرا او عرضا والشئ ذو الوحدة
يكون معروض الوحدة ومعروض الوحدة اذا اجتمع مع معروض اخر لوحدة
اخرى يصير المجموع معروض العدد ولا يجوز ان يكون جزء المعروض جزء
العرض وبقى في المقام ابحاث ليس هنا محلها وهو اى العدد اما مطلق
غير مضاف الى جملة اكثر منه كالاثنين والثلثة والاربعة وامثالها
فصحيح لانه قد اعتبر من حيث نفسه غير منضم الى غيره او مضاف الى ما
يفرض واحدا وان كان كثيرا كالاثنين من الخمسة المفروضة واحدا كا
لثلثة من العشرة المفروضة واحدا فان كل جماعة من الاعداد قد يؤخذ
من حيث مجموعها فيعرض لها الوحدة فكسر وذلك الواحد المنسوب اليه
العدد بالاضافة مخرجه اى مخرج ذلك الكسر منه فان الثلثة من الخمسة

ثلثة اخماسها والثلثة من العشرة ثلثة اعشارها وقس عليه غيره ويقتضى
التقسيم ان الكسر داخل فى العدد وهو المشهور فيما بينهم والتعريف السابق
للعدد وهو ما تالف من الواحد صادق عليه اذ المراد بتالفه من الواحد
حصوله من تكرير الواحد او تجزيته او منهما فيما يحصل من التكرير فهو
الصحيح ومن التجزية هو الكسر وبعض الرياضيين لم يعد الكسر من العدد
ولم يتعرض اقليدس للكسور فى كتابه فكانه لا يراها منه هذا ولفظ
الصحيح فى الاصل صفة مشبهة واما الكسر فهو فى الاصل مصدر فيحتمل
كونه هنا بمعنى المفعول اى المكسور او بمعنى الفاعل اى المنكسر وربما
يوجد التعبير عنه بالمنكسر فى بعض كتب الحساب والعدد المطلق ان
كان له احد الكسور التسعة كالنصف للاثنين والثلث للثلثة والربع
للاربعة والخمس للخمسة والسدس للستة والسبع للسبعة والثمن للثمانية
والتسع للتسعة والعشر للعشرة او كان له جذر كالاربعة فان جذرها
اثنان اذ لو ضرب فى نفسه حصلت الاربعة فمنطق يسمى ذلك العدد لنطقه
بكسره او بجذره وهذا الاطلاق بالاشتراك اللفظى والا اى وان لم يكن
له احد الكسور التسعة ولا كان له جذر فاصم وهو يطلق بالاشتراك ايضا
على هذين القسمين واصله الحجر الصلب المصمت سمى به العدد المذكور
تشبيها له بالحجر المذكور ومقتضى الكلام ان الاصم لا جذر له اصلا وهو
كذلك وربما قيل ان له جذرا ولا يمكننا العلم به وهو توهم وسنبرهن
على ما قلناه اذا انتهينا الى الموضع اللايق به والعدد المنطق ان ساوى
اجزاءه العادة له وهى فى الحقيقة الكسور التى اشتمل عليها ذلك العدد
كالستة فانها تساوى مجموع اجزائها وهى النصف والثلث والسدس

اعنى

اعنى الثلثة والاثنين والواحد فتام وسيجئ البرهان على كيفية استخراجه
انشاء الله تعالى او نقص العدد عنها اى عن الاجزاء بان زادت عليه كالاثنى
عشر فان لها نصفا هو ستة وثلثا هو اربعة وربعا هو ثلثة وسدسا
هو اثنان ونصف سدس هو واحد والمجموع ستة عشر فزايد لزيادة
اجزائه عليه او زاد العدد على اجزائه كالعشرة فان لها نصفا وهو خمسة
وخمسا وهو اثنان وعشرا وهو واحد ومجموعها ثمانية فناقص يسمى
ذلك العدد لنقصان اجزائه عنه ومراتب العدد مع عدم تناهيها اصولها
ثلثة احاد وعشرات ومئات فالاول من واحد الى تسعة والثانى من
عشرة الى تسعين والثالث من مائة الى تسعمائة وهذه هى الاصول
فى المراتب وفروعها ما عداها من الاعداد مما لا يتناهى بمعنى انه لا يقف
الى مرتبة بحيث لا يمكن ان يزيد العقل عليها مرتبة اخرى لا بمعنى ان
المراتب غير متناهية بالفعل واستحالة ذلك فى الخارج وتنعطف
الفروع التى لا تتناهى الى الاصول بيانه ان الرقم الاول فى المرتبة الاولى
يدل على واحد والثانى على اثنين الى ان يبلغ الى تسعة والرقم الاول
فى المرتبة الثانية يدل على العشرة وهكذا الى التسعين والرقم الاول
فى المرتبة الثالثة يدل على المائة وهكذا الى تسعمائة فهذه هى
الاصول والمراتب الثلثة التى بعد هذه المراتب وهى الرابعة والخامسة
والسادسة شبيهة باحوال الثلثة الاولى فى احوال كل مرتبة باحوال
نظيرها ففى المرتبة الرابعة يدل الرقم الاول على واحد والثانى على
اثنين الى اخر الارقام والاعداد وفى المرتبة الخامسة يدل الرقم الاول
على العشرة والثانى على العشرين الى اخر الارقام والاعداد وفى المرتبة

كالاثنى عشر فان المجتمع من كسور التسعة التى لها النصف والثلث والربع والخمس والسدس والسبع والثمن والتسع والعشر زايد عليه لان نصفها ستة وثلثها اربعة وربعها ثلثة وسدسها اثنان فيكون المجموع خمسة عشر وهو زايد على اثنى عشر

مثاله كالتسعة فان له ثلث وتسع فان مجموعها اربعة وهو ناقصة من التسعة بخمسة يقال له الناقص لان التسعة زايد على اجزائه

[illegible]

السادسة يدل الرقم الاول على مائة الى اخر الارقام والاعداد كما كانت
في الثلثة الاول اعني الاصول لكن الفرق بينهما ان الواحد في تلك المراتب
يكون الفا والعشرة عشرة الاف والمائة مائة الف وكذلك احوال الثلثة
التي يجي بعدها وهي المرتبة السابعة والثامنة والتاسعة فاعداد
المرتبة السابعة واحد الى تسعة والثامنة عشرة الى تسعين والتاسعة
مائة الى تسعمائة لكن يوخذ الواحد هنا الف الف وهكذا احوال
كل ثلثة يجي بعدها فيكون العدد الاول لكل ثلثة واحد لكن من
الالوف اما ان يكون الفا واحدا او الفين او ثلثة الاف مضافة اعني
الف الف الف وهكذا عدد تلك الالوف في كل مرتبة يكون كعدد
الادوار السابقة على تلك المرتبة والدور عبارة عن كل ثلث مراتب
مبتداة من اولى المراتب مثلا المرتبة الاولى والثانية والثالثة دور
واحد ثم بعد ذلك كل ثلثة مراتب يكون دورا الى ما لا نهاية له ويكون
العدد الاول للمرتبة الرابعة الفا واحدا لان الدور السابق على تلك
المرتبة دور واحد ويكون العدد الاول للمرتبة السابعة الف الف لان
السابق عليه دوران والعدد الاول للمرتبة العاشرة الف الف الف
لان السابق عليها ثلثة ادوار وهكذا الى ما لا يتناهى وقد وضع
لها حكماء الهند الارقام التسعة المشهورة وهي هذه ١ ٢
٣ ٤ ٥ ٦ ٧ ٨ ٩ الباب الاول
من الابواب العشرة في حساب الاعداد الصحاح دون الكسور فان
حسابها يتوقف على حساب الصحاح زيادة عدد على عدد اخر اقل من
الاول او اكثر منه جمع ومعناه الضم فان احد العددين قد ضم الى الاخر

والمراد

والمراد بالعدد الجنس الشامل للاثنين فصاعدا ونقصانه اى نقص عدد
منه اى من اخر اكثر من الاول تفريق وهو كالجمع في ان المراد به الجنس
اذ في التفريق ايضا قد يحتاج الى تفريق عددين او اكثر من عدد
واحد وانما اعتبرنا كون الثاني اكثر من الاول لان من المعلوم انه
لا ينقص الاكثر من الاقل ولا شيء من نفسه ولو قيل اراد بذلك ان
يشمل التفريق ما اذا القى احد المتساويين من الاخر لقلنا المتبادر
من لفظ النقصان ان يبقى شيء من المنقوص منه بعد التفريق وتكريره
وهو ان يزاد على العدد مثله مرة واحدة تضعيف لذلك العدد ماخوذ
من الضعف وهو المثل يعني تضعيف العدد زيادة مثله عليه وتكراره
مرارا بعدة احاد عدد اخر ضرب اذ الضرب تكرير المضروب بعدة
احاد المضروب فيه وتجزيته بمتساويين مرة واحدة تنصيف لذلك
العدد ماخوذ من النصف وهو احد المتساويين من العدد وتجزيته
بمتساويات اى باعداد متساوية بعدة احاد عدد اخر هو المقسوم
عليه قسمة وهي عكس الضرب على ما سيجي بيانه انشاء الله وتحصيل
ما اى عدد تالف من تربيعه وهو ضربه في نفسه تجذير وهذه الاعمال
هي اصول الحساب يعني ان كل مسئلة حسابية عن هذه فانها تفتقر الى
واحد منها ولنورد هذه الاعمال في فصول الفصل الاول
في الجمع ترسم العددين اللذين تريد جمعهما متحاذيين اى تجعل مرتبة
الاحاد من كل منهما بازاء مرتبة الاحاد من الاخر وكذا مرتبة العشرات
والمئات ولو قال بوضع كل مفرد في مرتبة لكان احسن اذ قد يكون
مرتبة احدهما اكثر من مرتبة الاخر وتبدا في الجمع من اليمين التي

هى مرتبة الاحاد بزيادة عدد كل مرتبة على عدد محاذيها وبعد الزيادة
لا تخ الحال من احد ثلثة امور اما ان يكون الحاصل اقل من عشرة او
زايدا عليها او مساويا لها فان حصل من هذه الزيادة اقل من عشرة
ترسم تحتها اى تحت تلك المرتبة التى وقع الجمع فيها لانها مرتبة الاحاد
بالنسبة الى ما بعدها من المراتب او زاد الحاصل على عشرة فالزايد على
العشرة من الاحاد ترسم فى تلك المرتبة او كان الحاصل عشرة فقط
فصفرا ترسم فى تلك المرتبة ليعلم انها خالية من الاحاد اذ الصفر فى
اللغة الخالى يقال بيت صفر من المتاع اى خال منه حافظا فى هذين
القسمين الاخيرين للعشرة واحدا لتزيده اى الواحد المحفوظ على ما اى العدد
الواقع فى المرتبة التالية لتلك المرتبة من الاعداد فانها مرتبة العشرات
بالنسبة الى ما قبلها ان كان فيها عددا وترسمه اى الواحد المحفوظ بجنب
سابقه اى بعد العدد السابق عليه ان خلت المرتبة التالية عن العدد
وكل مرتبة لا يحاذيها عدد اى لم يكن لها نظيرة فى المرتبة فانقلها بعينها
الى سطر الجمع الذى وقع تحت العددين وهذه صورة اى صورة الجمع

٢٧٣٧٢
٦٥٦
٢٨٥٢٨

زدنا الاثنين على الستة حصل ثمانية رسمناها فى اول
مراتب سطر الجمع لكونه مرتبة الاحاد ثم زدنا السبعة على الخمسة حصل
اثنى عشر رسمنا الاثنين فى تلك المرتبة لكونها احاد المرتبة التالية
وحفظنا للعشرة واحدا زدناه على الثلثة والستة حصل عشرة
حفظنا لها واحدا ورسمنا فى المرتبة المحاذية لها من سطر الحاصل
صفرا حفظا لمرتبتها وزدنا الواحد على السبعة حصل ثمانية رسمناها
فى سطر الجمع بعد الصفر ثم لما لم يكن فى محاذاة الاثنين عدد فقلناها

فتأمل الحفظ ٢٧٣٥٢ ٢٥٥٢ ٢٨٥٢

بعينها

بعينها الى سطر الجمع وتم العمل فان تكثرت سطور الاعداد وزادت على
اثنين فارسمها متحاذية المراتب بحيث تكون مرتبة الاحاد باذاء مرتبة
الاحاد فى جميع السطور والعشرات باذاء العشرات من جميع السطور وقس
عليه حال مرتبة المات بالنسبة الى ما يحاذيها منها وكذا الالوف فما فوقها
وابدا فى العمل من اليمين حافظا لكل عشرة واحدا ولكل عشرين اثنين
ولكل ثلثين ثلثة وهكذا كما عرفت فى العمل عمل تحاذى جمع العددين
من غير تفاوت وهذه صورة

٣٧٣٢٧
٨١٣٣
٧٦٤٠٥

اى صورة جمع الاعداد
فبعد رسم الاحاد باذاء الاحاد والعشرات باذاء العشرات والمات كذلك زدت
الثلثة على الثمانية والاربعة حصل خمسة عشر رسمت الخمسة فى سطر
الجمع تحت خط الفصل وحفظت للعشرة واحدا زدته على السبعة حصل
ثمانية زدتها على الاثنين المحاذيين لها حصل عشرة حفظت لها
واحدا واثبت فى محاذيها صفرا حفظا لمرتبتها وزدت الواحد المحفوظ
على الثلثة الواقعة فى المرتبة الثالثة حصل اربعة زدتها على الثلثة
والخمسة حصل اثنى عشر رسمت الاثنين فى سطر الجمع وحفظت
للعشرة واحدا زدته على الاثنين والثلثة المتحاذيين حصل ستة رسمتها
فى سطر الجمع ولما لم يكن بحذاء السبعة عدد نقلتها بعينها الى سطر
الجمع والبرهان على هذا العمل معلوم من كيفية رسم المراتب فان اعداد
كل مرتبة ما لم تصل الى العشرة فهى من تلك المرتبة لما عرفت ان
عقود كل مرتبة تسعة فاذا وصلت الى العشرة كانت عقد الاول من
المرتبة التى بعدها فالعشرة الواقعة فى مرتبة الاحاد بمنزلة الواحد
الواقع فى مرتبة العشرات وكذا العشرون والثلثون فيها بمنزلة الاثنين

وهذه صورة التضعيف من اليسار

	٦	٢	٩	٨	٧	٤	٣
١	٢	٤	١	٦	٤	١	٦
		٥	٩	٧			

والثلثة في مرتبة العشرات وهكذا نقول في المائة الواقعة في مرتبة العشرات فانها بمنزلة الواحد من مرتبتها وكذا المائتان مضاعفا فلذا يؤخذ للعقد الأول من المرتبة الثانية واحد ويوضع على الاعداد الواقعة في تلك المرتبة ان كانت هنا الى اعداد والا وضع صورة الواحد في تلك المرتبة واعلم ان التضعيف اى تضعيف الاعداد في الحقيقة جمع المثلين فيرجع الى عمل الجمع السابق الا انك لا تحتاج في التضعيف الى رسم المثلين الذين اردت جمعهما بل تجمع كل مرتبة مضافة الى مثلها اى الى مثل عددها كانك ترى ذلك المثل مرسوم بازائها اى باذاء تلك المرتبة وتعمل في المجموع كما تعمل في الجمع الذى سلف وهذه صورته ٢٥٢٠٧٣ / ٥٥٣١٤٦

جمع الأعداد من اليسار

	٥ ٩٣ ٣	٩ ٣٤ ٤	٦ ٥٤ ٤	٣ ٤٥ ٥	٩ ٧ ٨	٤ ٣٥
١	٢ / ٣	٦ / ٧	٥ / ٦	٢ / ٤	٤ / ٥	٢

جمع العددين من اليسار

٢ ٣	٩ ٧	٤ ٢	٥ ٤	٣ ٩	٦ ٣
٥ / ٦	٦	٦ / ٧	٩ / ٥	٢	٩

ضعفت الثلثة صارت ستة رسمتها في سطر الحاصل ثم ضعفت السبعة حصل اربعة عشر رسمت الاربعة في سطر الحاصل وحفظت للعشرة واحدا زدته على المرتبة التي بعدها ولما لم يكن فيها عدد رسمت الواحد المحفوظ للعشرة باذاء تلك المرتبة ثم ضعفت الاثنين حصل اربعة رسمتها في سطر الحاصل ثم ضعفت الخمسة حصل عشرة رسمت صفرا في سطر الحاصل وحفظت للعشرة واحدا ثم ضعفت الاثنين حصل اربعة زدت الواحد المحفوظ عليها صارت خمسة اثبتها في سطر الحاصل فكان ما حصل في سطر الحاصل هو تضعيف العدد والبرهان ما تقدم ولك الابتداء في هذه الاعمال المذكورة من اليسار الا انك تحتاج فيهما الى المحو والاثبات ورسم الجداول وهي ما بين الخطوط الطويلة والعرضية والجدول في اللغة النهر الصغير اطلق على ذلك لمشابهتها به وهو اى العمل المذكور تطويل بغير طائل لحصول المقصود بدونه وهذه صورها

اى صورة



اى صورة الاعمال الثلثة اما جمع العددين فهذه صورته جمعت الخمسة مع الاثنين صارت سبعة رسمتها تحتها اى تحت الخط العرضي ثم زدت الاربعة على السبعة حصل احد عشر رسمت الواحد تحتهما وحفظت للعشرة واحدا زدته على السبعة التي على يسارها صارت ثمانية اثبتها تحت الخط بعد محو السبعة ثم زدت الخمسة على التسعة صارت اربعة عشر اثبت الاربعة تحتهما تحت الخط العرضي وحفظت للعشرة واحدا زدته على الواحد في المرتبة التي بعدها صارا اثنين محوت الواحد واثبت الاثنين تحته ثم زدت الاربعة على الاربعة صارت ثمانية اثبتها تحتهما تحت الخط العرضي ثم زدت الثمانية على الاثنين حصلت عشرة رسمت صفرا تحتها ونقلت للعشرة واحدا زدته على الثمانية في المرتبة التالية لها صارت تسعة اثبتها تحت الخط بعد محو الثمانية فكان ما حصل تحت الخطوط العرضية هو حاصل جمع العددين واما جمع الاعداد فهذه صورته نقلت الخمسة بعينها الى سطر الحاصل تحت الخط العرضي لعدم عدد بحذائها ثم زدت الثلثة على الاربعة حصل سبعة رسمتها بحذائها تحت الخط العرضي ثم زدت السبعة على الاثنين حصل تسعة رسمتها تحت الاعداد تحت الخط العرضي ثم زدت الثلثة على السبعة حصل عشرة رسمت تحتها صفرا وحفظت للعشرة واحدا زدته على التسعة الواقعة بعدها حصل عشرة اثبت صفرا تحت تسعة بعد محوها وحفظت للعشرة واحدا زدته على السبعة التي بعدها حصل ثمانية اثبتها تحت السبعة بعد محوها ثم ~~تحت التسعة بعد محوها~~ ثم جمعت الاثنين والتسعة والخمسة حصل ستة عشر رسمت الستة تحت الخط العرضي

جمع العددين

٥ ٢	٤ ٧	٩ ٩	٤ ٤	٩ ٢
٧ / ٨	١ / ٢	٤	٦ / ٩	٥

وحفظت للعشرة واحدا زدته على ما بعده من المراتب ولما كانت خالية من
العدد اثبته فيها تحت الصفر بعد محوه وتم العمل واما التضعيف فهذه
صورته ضعفنا الاثنين حصل اربعة اثبتناها تحتها تحت الخط العرضي
ثم ضعفنا الخمسة حصل عشرة رسمنا تحت الخمسة صفرا وحفظنا للعشرة
واحدا زدناه على الاربعة الواقعة في المرتبة التالية حصل خمسة اثبتناها
تحت الاربعة بعد محوها وتجاوزنا عن الصفر ثم ضعفنا الستة باثني
عشر رسمنا الاثنين تحتها تحت الخط العرضي وحفظنا للعشرة واحدا و
نقلناه الى المرتبة التالية فاذا هي خالية من العدد اثبتنا الواحد فيها
تحت الصفر ثم ضعفنا الثمانية بستة عشر ورسمنا الستة تحتها وحفظنا
للعشرة واحدا زدناه على الاثنين حصل ثلثة اثبتناها تحت الاثنين بعد
محوها وتم العمل والبرهان ما تقدم هذا ولما كانت قوانين علم الحساب
متعلقة بالاعمال اراد اهل الفن ان يضعوا قانونا يعرف به صحة
العمل وخطاؤه علم بتيسرهم قانون يعرف به صحة العمل جزما فوضعوا
قانونا يعرف به عدم الصحة جزما حتى اذا عرفوا ذلك تركوا ما حصل لهم
من ذلك العمل وعملوا مرة اخرى فاحتالوا لذلك واستخرجوا من الاعداد
المعلومة لازما من لوازم المجهول المطلوب استخراجه من تلك المعلومات
وحفظوه وعملوا العمل المعلوم الى ان يخرج لهم منه شئ فان لم يكن ذلك
الشئ متصفا بذلك اللازم عرفوا يقينا انه ليس مطلوبهم لان انتفاء
اللازم يوجب انتفاء الملزوم وان كان ذلك الشئ الخارج من العمل
متصفا بذلك اللازم غلب على ظنهم صحة العمل ولم يعرفوا الصحة يقينا
اذ وجود اللازم لا يوجب وجود الملزوم لجواز كونه اعم ولما حاولوا كونه

من الاعداد

من الاعداد المعلومة افتقروا الى شئ يكون مشتركا بين المعلومات
والمجهولات حتى يصير وصلة الى مطلوبهم فجعلوه عددا وعينوا له
التسعة والاحدى عشر وان كان الوزن بجميع الاعداد ممكنا ولم يتعرض
المصنف للثاني بل اكتفى بالتسعة لسبب نذكره فيما بعد ان شاء الله تعالى
فقال واعلم ان ميزان العدد ما يبقى منه اى من العدد ذي الميزان
بعد اسقاطه تسعة تسعة يعني ان الميزان هو الباقي من العدد ذي
الميزان اذا القي منه الموزون به مرة بعد اخرى ما امكن والوزن هو
هذا الالقاء والموزون العدد الملقى منه والموزون به العدد الملقى
وهو التسعة ولا يذهب عليك ان في تعريف الميزان نظرا اذ يخرج
منه ما اذا لم يبق شئ من العدد الموزون وهو كثير جدا وتفصيل المقام
انه ان كان الموزون به مساويا للعدد الموزون او اكثر منه اخذ ذلك
العدد بعينه وكان ميزان نفسه مثلا لو اردنا معرفة ميزان التسعة
او الثمانية ميزانهما نفسهما وان كان الموزون به اقل من العدد الموزون
فاما ان يفنيه او يبقى منه بقية اقل من الموزون به فان افناه فالموزون
به هو الميزان بعينه وان لم يفنيه فالبقية هي ميزان العدد مثلا لو
اردنا معرفة ميزان ستة وثلثين فالتسعة بعينها ميزان ولو اردنا
ميزان عشرين نقصنا منه التسعة مرتين يبقى اثنان منهما ميزان العشرين
واما اختيار الوزن بالتسعة على غيرها فلخصوصية فيها لم توجد في غيرها
من الاعداد وهي ان الميزان بالتسعة لجميع الاعداد المفردة عدد عقودها
وعدد عقودها ميزان عقودها اما الثانية فظاهرة فان عدد العقود
اما اقل من التسعة او مساويها فيكون نفس تلك الاعداد ميزانها

واما الاولى فلان المفردات اما اعداد اول للمراتب او اعداد غير اول لها
والاعداد الاول لكل واحد منها الا الاول للمرتبة الاولى فانه يحصل من
ضرب العشرة فى العدد الاول لمرتبة متقدمة عليه لان نسبة المراتب
بالعشرة علا ما بين يعنى ان العدد الاول لكل مرتبة عشر العدد الاول للمرتبة
التى بعدها من جانب الكثرة وعشرة امثال العدد الاول للمرتبة التى
قبلها من جانب القلة فيكون كل منهما حاصلا من ضرب جزئى العشرة
وهما تسعة وواحدة فى العدد الاول للمرتبة المقدمة عليه مثلا العدد
الاول للمرتبة الثانية عشرة وجزءاها تسعة وواحدة ومضروب جزئيها
فى العقد الاول للمرتبة المتقدمة عليه اعنى الواحد عشرة ثم نقول جزء
العشرة اذا ضرب فى جزئى العدد الاول للمرتبة المتقدمة على المات اعنى
العشرة حصل العدد الاول لمرتبة المات فيكون العقد الاول العقد
المرتبة الثالثة مضروب اجزاء العشرة فى اجزاء العشرة اعنى تسعة فى
تسعة وتسعة فى واحد وواحدا فى تسعة و فى واحد فى واحدا لكن المضروبات
الثلثة تضاعيف التسعة والمضروب الرابع واحد فيكون عقد المرتبة
الثالثة منقسما بتضاعيف التسعة وواحد ثم العدد الاول للمرتبة الرابعة
ايضا ينقسم بتضاعيف التسعة وواحد وهكذا نقول فى جميع الاعداد
الاول بجميع المراتب فانها تنقسم بتضاعيف التسعة وواحد واما الاعداد
الاخر فانها تحصيل من ضرب عدد عقودها فى اول عدد من مرتبتها
اعنى فى تضاعيف التسعة وواحد فيكون كل واحد منها مساويا لمضروب
عدد عقوده فى التسعة وواحد لكن مضروب عدد عقوده فى التسعة
هى تضاعيف التسعة ايضا ومضروب عدد عقوده فى الواحد نفس

تلك

تلك العقود فيكون جميع تلك الاعداد تنقسم بقسمين احدهما تضاعيف
التسعة والثانى نفس عدد عقودها فاذا القيت التسعة منها بقى عدد
عقودها فثبت ان جميع الاعداد المفردة سواء كانت اعداد اول او غيرها
فان ميزانها نفس عدد عقودها ومنه يلزم ان ميزان كل عدد بالتسعة
فانها يساوى ميزان عدد عقوده اما المفردة فلما عرفت واما المركبة
فلانها ترجع الى المفردة اذ ميزانها يساوى ميزان جميع موازين مفرداتها
وميزان جميع موازين مفرداتها يساوى ميزان جميع موازين عقود مفرداتها
اذ لا فرق بين ميزان المفردات وبين ميزان عقودها لما عرفت وهذه
الخصوصية التى فى التسعة صيرتها اولى بكونها موزونا بها من ساير الاعداد
لسهولة اخذ الميزان بها وامتحان صحة الجمع والتضعيف الذى مر طريق
عملهما يكون بجمع ميزان العددين المجموعين هنا فى الجمع وتضعيف
ميزان العدد المضعف واخذ ميزان المجتمع فى الصورتين فان خالف
هذا الميزان ميزان الحاصل من الجمع او التضعيف فالعمل خطاء كما عرفت
ولا يخفى عليك هذا الامتحان

الفصل الثانى

فى التنصيف اى
تنصيف الاعداد تبتدأ من اليسار وتضع نصف كل عدد مفرد تحته
ان كان العدد المنصف زوجا اى يكون صورة رقمه صورة رقم الزوج
والا فالعشرة زوج ولا يوضع نصفه تحته لكون صورة رقمه صورة رقم
الواحد وتضع الصحيح من نصفه اى من نصف العدد المنصف ان كان
ذلك العدد فردا وحاصله انك تنقص من ذلك العدد المفرد المنصف
واحدا وتضع نصف الباقى ولا شك ان هذا العدد الواحد يكون عشرة
بالنسبة الى المرتبة السابقة ونصفها خمسة فتحفظ الخمسة وتزيدها على

نصف العدد المفرد الواقع فى المرتبة السابقة كما اشار اليه بقوله حافظا للكسر
الباقى حال التنصيف خمسة لتزيدها على نصف ما فى المرتبة السابقة من العدد
لكونها مرتبة الاحاد بالنسبة الى هذه المرتبة هذا ان كان فيها اى فى المرتبة
السابقة عدد غير الواحد لتضم اليه وان كان الحاصل فيها واحدا او كان
صفرا وضعت الخمسة تحته اى تحت الواحد او الصفر فاذا نصفت الواحد
حفظت لنصفه ايضا خمسة لتزيدها على ما قبلها على الوجه المذكور وهكذا
نعمل الى الاخر فان انتهت المراتب كلها ومعك كسر وذلك بان يكون العدد
الفرد المفرد المنصف واقعا فى اولى المراتب فان نصفه مشتمل على الكسر
فضع له صورة النصف لتدل على صورة الكسر هكذا ٨ ٧ ٣ ٥ ٣ ١٣ ١ / ٤ ٣ ٦ ٥ ١ ٥ ٦ ٢ ١٥ - ٢
فصورة رقم الواحد هو الكسر وصورة رقم الاثنين مخرجه وحاصله واحد
من الاثنين ولا مدخل للصفر الموضوع فوقه فى صورة رقم الكسر لكنه
يوضع ليعلم انه ليس مع الكسر عدد صحيح ومن ثم لو كان معه عدد لم يوضع
وشرح العمل انا نصفنا الثمانية الواقعة على يسار الاعداد باربعة اثبتنا
ها تحتها ثم نصفنا السبعة بثلثة ونصف واثبتنا الثلثة تحتها وحفظنا
للكسر خمسة ثم نصفنا الثلثة بواحد ونصف وزدنا الخمسة على الواحد
حصل ستة اثبتناها تحت الثلثة وحفظنا للكسر خمسة ايضا ونقلنا
ها الى ما قبلها فوجدناها صفرا اثبتنا الخمسة فيها ثم نصفنا الثلثة بواحد
ونصف واثبتنا الواحد تحتها وحفظنا للكسر خمسة ونقلناها الى ما قبلها
فاذا هى واحد اثبتنا الخمسة تحتها ثم نصفنا الواحد ونقلنا لنصفه خمسة
الى ما قبلها وزدناها على الواحد والنصف الذى هو نصف الثلثة حصل
ستة ونصف اثبتنا الستة تحت الثلثة ووضعنا للكسر الباقى صورة النصف

وتم العمل

وتم العمل وبرهانه يعلم مما بيناه ان الواحد الواقع فى مرتبة العشرات بمنزلة
العشرة فى مرتبة الاحاد فاذا نصفناها كان نصفها خمسة فى تلك المرتبة اذا
عرفت هذا فالعدد فى تلك المرتبة اذا كان احادا ونصفناها وان كانت
زوجا اخذنا نصفها وان كانت فردا كان كسرها النصف فنأخذ له خمسة
على الوجه المذكور وان لم يكن قبله عدد وضعنا له صورة النصف وذلك الا
فى التنصيف من اليمين وح يحتاج الى المحو والاثبات كما عرفت وارسما
الجداول على هذه الصورة فنبدا بالاربعة الواقعة على اليمين وناخذ نصفها و
هو اثنان ونثبتها تحتها تحت الخط العرضى ثم ننصف الخمسة باثنين ونصف
فاثبت الاثنين تحته ونحفظ للكسر خمسة نزيدها على الاثنين الواقعة
قبلها يحصل سبعة نثبتها تحتها بعد المحو ثم ننصف الستة ونثبت الثلثة
تحتها ثم ننصف الثلثة ونرسم تحتها واحدا ونحفظ للكسر خمسة فنزيدها
على الثلثة يحصل ثمانية نرسمها تحتها بعد المحو ثم ننصف الواحد وننقل
خمسة لنصفه الى المرتبة التى قبله ونزيدها على الواحد الواقع فى تلك
المرتبة يصير ستة نثبتها تحته بعد المحو فيصير الحاصل تحت الخطوط
العرضية هكذا ٦٨٢٧ والامتحان فى الوزن هنا يكون بتضعيف
ميزان النصف وباخذ ميزان المجتمع من التضعيف فان خالف ميزان
المجتمع من التضعيف ميزان العدد المنصف فالعمل خطاء ففى الصورة
الاولى من التنصيف كان ميزان المنصف ثلثة ونصف وبعد التضعيف
صار سبعة وهو موافق لميزان العدد الذى اريد تنصيفه وفى الصورة
الثانية ميزان النصف بعد التضعيف واحد وهو موافق لميزان العدد
المنصف اذ هو واحد ايضا والوجه فى هذا ظ كما مر فى الجمع اذ مع تضعيف

١	٣	٦	٥	٤
	١	٣	٢	٢
	٦	٨		٧
	٦	٨	٢	٧

ميزان النصف يحصل ميزان العدد المنصف اذا المفروض اثر ضعفه ومع التخالف
يعلم الخطاء **الفصل الثالث** فى التفريق وهو نقصان عدد مفروض
من عدد اخر بشرط ان يكون زايدا عليه نضعهما اى المنقوص والمنقوص منه
كما مر فى صورة الجمع اى متحاذيين الاحاد محاذية للاحاد والعشرات للعشرات
والمات للمات وان لم يكن لاحد من مفردات احدهما محاذ من مفردات
الاخر فضع كلا فى مرتبة من غير محاذ كما لو اردت ان تنقص ماتين وعشرين
من اثنى عشر الفا وتبدا فى العمل من اليمين وتنقص كل صورة من الاعداد
الواقعة فى مرتبة من محاذيها اى من صورة الاعداد الواقعة بحذائها وتضع
الباقى من العدد بعد النقصان تحت الخط العرضى الواقع فاصلا بينه وبين
المنقوص منه فان لم يبق شى من العدد المنقوص منه فضع صفرا تضعه تحت
الخط العرضى الواقع فاصلة بين الباقى وبين المنقوص والمنقوص منه فان
تعذر النقصان منه اى من العدد المحاذى اما لكون الواقع فى تلك المرتبة
صفرا او لكونه اقل من المنقوص اخذت اليه واحدا من الاعداد الواقعة فى تلك
المرتبة التى بعده اعنى عشراته ونقصت منه اى من الواحد الذى هو من
العشرات اما وحده او بانضمامه الى العدد المحاذى الذى تعذر النقصان
منه العدد المنقوص ورسمت الباقى من العدد المنقوص منه فى تلك
المرتبة فان خلت عشراته اخذت من مائته اى واحدا من المرتبة الثالثة
بالنسبة اليه فانها مائة وهو اى المائة عشرة بالنسبة الى عشراته لما عرفت
ان اعداد كل مرتبة ما لم تصل الى العشرة فهى احاد تلك المرتبة واذا وصلت
الى العشرة كانت واحدا من اعداد المرتبة التى بعدها فضع فيها اى فى تلك
المرتبة منه اى من ذلك الواحد الذى هو عشرة فى تلك المرتبة تسعة واعمل

بالواحد

١٧٧٥٩٩٩
٩٨٧٩٩
٩
٩٩٥٨٥٩

بالواحد المنقول الى ما قبله ما عرفت من نقص الصورة من الصورة ورسم
الباقى تحت الخط العرضى والمراد من وضع التسعة فى المرتبة هنا حفظها بالخيال من غير اثبات بخلاف الصورة الثانية وتمم العمل هكذا نقصت الاثنين
من الثلثة بقى واحد رسمته تحت الخط العرضى ولما لم يمكن نقصان السبعة
من الخمسة اخذت لها واحدا من عدد المرتبة الواقعة بعدها وهى السبعة
وذلك عشرة واضفتها الى الخمسة ونقصت السبعة من الخمسة عشر بقى ثمانية
رسمتها تحت الخط العرضى ثم لما لم يمكن نقصان الثمانية من الستة الباقية
الواقعة بحذائها ولم يكن فى المرتبة التى بعدها عدد اخذت واحدا من
المرتبة الثالثة وذلك عشرة فى المرتبة الثانية وضعت فيها التسعة و
اخذت واحدا وهو عشرة ايضا فى المرتبة التى اريد النقص من عددها
ونقصت الثمانية من الستة عشر بقى ثمانية رسمتها تحت الخط العرضى
ثم نقصت التسعة من التسعة المحفوظة بحذائها فلم يبق شى وضعت تحت
الخط العرضى صفرا حفظا للمرتبة ثم نقصت الاثنين من الخمسة الباقية
بقيت ثلثة رسمتها تحتها ولما لم يكن فى المنقوص عدد بحذاء الاثنين
المنقوص منه نقلت الاثنين بصورتها الى سطر الحاصل فكان ما وقع
منه بعد الخط العرضى هو الحاصل بعد التفريق ويجوز لك فى التفريق
الابتداء من اليسار فتحتاج الى المحو والاثبات كما تقدم هكذا نقصت
الستة من التسعة بقى ثلثة رسمتها تحتها بعد الخط العرضى ثم نقصت
الاثنين من الاثنين فلم يبق شى وضعت صفرا تحتها حفظا لمرتبتها
بعد الخط العرضى ثم لما لم يمكن نقصان السبعة من الستة وكان مرتبة
عشراتها خالية من العدد اخذت واحدا من الثلثة اعنى مائة ووضعت

٢	٤	٣
٥	٥	٢٦
٢	٥	٢٨
	٥	٤٥

منها تسعة تحت الصفر بعد محو الصفر واخذت واحدا بعشرة وزدتها على الستة
ونقصت السبعة من ستة عشر بقي تسعة رسمتها تحتها ثم لما لم يكن نقصان
الاربعة من الثلثة اخذت من التسعة واحدا بقي ثمانية اثبتها تحتها بعد
محوها واخذت الواحد عشرة وزدتها على الثلثة حصل ثلثة عشر نقصت منها
اربعة بقيت تسعة اثبتها تحتها تحت الخط العرضي فحصل في سطر الحاصل
الفان وتسعمائة وتسعة وثمانون وبرهان هذا العمل ايضا يعلم مما سبق
والامتحان في صحة العمل وبطلانه يكون بنقصان ميزان العدد المنقوص
من ميزان العدد المنقوص منه ان امكن نقصانه منه والا لم يمكن نقصانه
منه زيد عليه اي على المنقوص منه تسعة ونقص منه ميزان المنقوص فالباقي
بعد نقصان ميزان العدد المنقوص ميزان المنقوص منه في الصورتين ان
خالف ميزان الباقي بعد النقصان والمراد به العدد الذي حصل من التفريق
وهو المثبت تحت الخط العرضي فالعمل خطاء ففي الصورة الاولى كان ميزان
العدد المنقوص واحدا وميزان العدد المنقوص منه خمسة نقصنا الواحد
منها بقي اربعة ولاحظنا العدد الباقي بعد النقص واذا ميزانه ايضا
اربعة وفي الصورة الثانية ميزان العدد المنقوص واحد ايضا وميزان
المنقوص منه اثنان فاذا نقصنا الواحد من ميزان المنقوص منه بقي واحد
وهو بعينه ميزان العدد الباقي بعد النقص

الفصل الرابع

في الضرب وهو اي الضرب تحصيل عدد وقد يقال هذا ليس تعريفا للضرب
بل تعريف لعمل الضرب والاولى ان يقال انه العلم بكيفية عمل يؤدي الى
تحصيل عدد نسبة احد المضروبين اليه كنسبة الواحد الى المضروب الاخر
وهذا حكم لازم للضرب لانه في الحقيقة تكرار المضروب بعدد احاد المضروب

يحز

	٢							
٢	٤	٣						
٣	٦	٩	٤					
٤	٨	١٢	١٦	٥				
٥	١٠	١٥	٢٠	٢٥	٦			
٦	١٢	١٨	٢٤	٣٠	٣٦	٧		
٧	١٤	٢١	٢٨	٣٥	٤٢	٤٩	٨	
٨	١٦	٢٤	٣٢	٤٠	٤٨	٥٦	٦٤	٩
٩	١٨	٢٧	٣٦	٤٥	٥٤	٦٣	٧٢	٨١

فيه مثلا ضرب الثلثة في الاربعة معناه تكرار الثلثة بعدد احاد الاربعة فيكون
نسبة المضروب الى الحاصل بالربع كما هو المفروض وظاهر ان نسبة الواحد الى
المضروب فيه اعني الاربعة بالربع ايضا فبشكل يا من الخامسة نسبة المضروب
الى الحاصل كنسبة الواحد الى المضروب فيه وهو المطلوب وهذا التعريف شامل
لضرب الكسور ايضا فانك اذا ضربت النصف في الثلث كان الحاصل سدسا
اذ نسبة النصف الى السدس كنسبة الواحد الى الثلث وايضا نسبة الثلث
الى السدس كنسبة الواحد الى النصف ويتضح من التعريف انه لا فرق
بين ضرب عدد في اخر وبين ضرب الاخر فيه اذ الحاصل في الصورتين
واحد كما اقتضاه شكل يو من السابعة مسطح عدد في اخر كمسطح الاخر فيه
لا يقال التعريف يشتمل على الدور فانه اخذ المضروب في تعريفه لانا نقول
المراد من حيث الذات لا من حيث الوصف بمعنى ان المقسم ذات المضروب
مع قطع النظر عن عروض المضروبية له فكانه قال ضرب عدد في عدد هو
تحصيل عدد ثالث يكون نسبة احد العددين اليه كنسبة الواحد الى الاخر
ومن هذا اي مما ذكرنا في تعريف الضرب يعلم ان الواحد لا تاثير له في
الضرب بمعنى ان الواحد اذا ضرب في عدد فحاصل الضرب بعينه هو المضروب
فيه ان كان واحدا فواحد وان كان اثنين فاثنان وان كان كسرا فذلك
الكسر بعينه وكذا كل عدد يضرب في الواحد فان حصل الضرب بعينه هو
المضروب فيه وبرهانه انا قد بينا ان نسبة احد المضروبين الى الحاصل
كنسبة الواحد الى المضروب الاخر ففي صورة ضرب الثلثة في الواحد يكون
نسبة الثلثة الى الحاصل كنسبة الواحد الى الواحد وهي بالمثل فحاصل الضرب
مثل المضروب فيه اعني الثلثة وبوجه اخر اذا كان نسبة احد المضروبين

الى الحاصل كنسبة الواحد الى المضروب الآخر كان بعكس النسبة نسبة حاصل
الضرب الى احد المضروبين كنسبة المضروب الآخر الى الواحد ففي هذه
الصورة يكون نسبة حاصل الضرب الى المضروب فيه كنسبة المضروب الى
الواحد فيكون نسبتهما الى الواحد نسبة واحدة فبشكل اقدار المتساوية
النسبة الى مقدار واحد متساوية ط من الخامسة يكون حاصل الضرب
والمضروب متساويين وبمثله يتبين لو كان العدد مضروبا فيه وهو اى
الضرب ثلثة اقسام لانه اما ان يكون ضرب مفرد في مفرد كالثلثة في
الاربعة او الاربعين والعشرة في المائة او المائتين والمائة في الألف او
الألفين هكذا فالمراد بالمفرد ما كان من مرتبة واحدة او ضرب مفرد في
مركب وهو ما كان من مرتبتين فصاعدا كخمسة في ستة عشر او في مائة
وثلثة وعشرين او في الف وخمسمائة وثلثة وستين الاول من مرتبتين
والثاني من ثلث مراتب والثالث من اربع مراتب او ضرب عدد مركب في
عدد مركب مثله كما لو ضربنا خمسة عشر في ستة عشر او خمسمائة وخمسة
وستين في ثلثة الاف وثمانمائة واربعة وثلثين وهكذا والقسم الاول
وهو ضرب المفرد في المفرد اما ضرب احاد في احاد او ضرب احاد في غيرها
من العشرات او المئات او الالوف او ضرب غيرها في غيرها اى غير
الاحاد اما القسم الاول هذا الشكل متكفل به فالواحد لا تاثير له في
الضرب كما عرفت والاثنان في الاثنين اربعة وفي ثلثة ستة وفي اربعة
ثمانية وفي خمسة عشرة وفي ستة اثنى عشر وفي سبعة اربعة عشر و
في ثمانية ستة عشر وفي تسعة ثمانية عشر والثلثة في الثلثة تسعة
وفي اربعة اثنى عشر وفي خمسة خمسة عشر وفي ستة ثمانية عشر وفي سبعة

احدى

[illegible]

احدى وعشرون وفي ثمانية اربعة وعشرون وفي تسعة سبعة وعشرون و
الاربعة في الاربعة ستة عشر وفي خمسة عشرون وفي ستة اربعة وعشرون
وفي سبعة ثمانية وعشرون وفي ثمانية اثنان وثلثون وفي تسعة ستة
وثلثون والخمسة في خمسة خمسة وعشرون وفي ستة ثلثون وفي سبعة
خمسة وثلثون وفي ثمانية اربعون وفي تسعة خمسة واربعون والستة
في الستة ستة وثلثون وفي سبعة اثنان واربعون وفي ثمانية ثمانية
واربعون وفي تسعة اربعة وخمسون والسبعة في سبعة تسعة و
اربعون وفي ثمانية ستة وخمسون وفي تسعة ثلثة وستون والثمانية
في ثمانية اربعة وستون وفي تسعة اثنان وسبعون والتسعة في
التسعة احد وثمانون هذا حاصل ضرب الاحاد في الاحاد وفي هذا
الشكل يكون احد المضروبين في احد الجانبين والآخر في الآخر ويكون
الحاصل في ملتقى المضروبين والبرهان على ان حاصل ضرب الاحاد في
الاحاد ما قلناه ان نبين حاصل الضرب للاحاد في مادة ليقاس غيرها
عليها فنقول الثلثون هي حاصل ضرب خمسة في ستة لان نسبة الثلثين
الى الخمسة كنسبة الستة الى الواحد اذ في الثلثين من امثال الخمسة
ستة كما ان في الستة من امثال الواحد ايضا ستة بالضرورة وايضا
نسبة حاصل الضرب الى الخمسة كنسبة الستة الى الواحد بمقتضى الضرب
فيكون بشكل ط من الخامسة الاقدار المتساوية النسبة الى مقدار
واحد متساوية فحاصل الضرب مساو لثلثين وهو المطلوب وقس على هذا
ساير الاعداد من حواصل الضرب واما الآخران وهما ضرب الاحاد
في غيرها كضرب الاثنين في العشرة او العشرين او الثلثين وهكذا

مابلغ من عقود العشرات او المات او الالوف وضرب غيرها فى غيرها
كضرب عشرين فى عشرين او ثلثين او اربعين وهكذا ما بلغ من عقود
المات والالوف فرد فيهما اى فى الاخيرين غير الاحاد من العشرات والمات
الى سميها منها اى من الاحاد والمراد به ردها الى عدد عقودها كما ترد
العشرين الى الاثنين والثلثين الى ثلثة والاربعين الى اربعة والتسعين
الى تسعة وكذا فى المايتين والثلثمائة الى ثلثمائة وفى الالفين وثلثة
الالف الى تسعة الالف وقس على ذلك غيرها واضرب الاحاد الحقيقية
او الاحاد المردودة فى الاحاد بكلا المعنيين واحفظ الحاصل من الضرب
ثم اجمع مراتب المضروبين المضروب والمضروب فيه فلو كان كل واحد منهما
عشرات كانت المراتب اربعا ولو كان احدهما عشرات والاخر احاد كانت
ثلثا ولو كان كل منهما مات كانت ستا ولو كان احدهما مات والاخر
عشرات كانت خمسا ولو كان كل منهما الوفا كانت ثمانية ولو كان احدهما
الوفا والاخر مات كانت سبعا وهكذا وابسط المجتمع وهو الحاصل من
الضرب من جنس متلو المرتبة الاخيرة اى من جنس المرتبة التى تتلوها
المرتبة الاخيرة من المراتب المجتمعة من مراتب المضروبين وبوجه اخر
تسقط من عدد مجموع المراتب واحدا وتجعل الحاصل من جنس اخر المراتب
الباقية ففى ضرب الثلثين فى الاربعين تضرب الثلثة عدد عقود الثلثين
فى الاربعة عدد عقود الاربعين يحصل اثنى عشر وتبسط الاثنى عشر
اعنى حاصل الضرب مات فيكون الفا ومايتين اذ المراتب للمضروبين بعد
الجمع اربع لكون كل منهما من العشرات والمرتبة الثالثة التى هى متلو
الاخيرة مرتبة المات فتبسط الحاصل من جنسها وعلى ما قلناه اذا كان

عدد

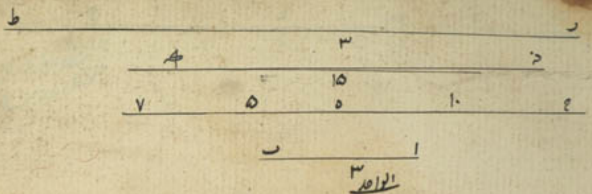
عدد المراتب اربعا فاسقط منها واحدا يبقى ثلثة والثالثة مرتبة المات
فاجعل الحاصل من جنسها وهو كالاول وفى ضرب اربعين فى خمسمائة تضرب الاربع
فى الخمسة تبلغ عشرين وتبسط العشرين الوفا فيكون عشرين الفا اذ المراتب
للمضروبين خمس اثنان للمضروب وثلثة للمضروب فيه ومتلو المرتبة الاخيرة
اعنى المرتبة الرابعة مرتبة الالوف فتبسط الحاصل من جنسها وعلى ما قلناه
اذا كان عدد المراتب خمسا فاسقط منها واحدا واجعل الحاصل من جنس الرابعة
والبرهان على ما ذكره اما فى ضرب الاحاد فى المراتب التى بعدها فلانه كانت
موقوف على بيان ان نسبة عدد العقود فى كل مرتبة غير الاحاد الى تلك العقود
كنسبة الواحد الى عقد تلك المرتبة مثلا نسبة عدد عقود العشرين اعنى الاثنين
الى العشرين ونسبة الثلثة الى الثلثين والاربعة الى الاربعين وهكذا كنسبة
الواحد الى العشرة المسماة بعقد مرتبة العشرات وكذا نسبة الاثنين الى
المايتين والثلثة الى الثلثمائة وهكذا كنسبة الواحد الى المائة المسماة
بعقد مرتبة المات وكذا نسبة الاثنين الى الالفين والثلثة الى ثلثة الالف
وهكذا كنسبة الواحد الى الالف وهكذا فى غيرها من المراتب اذا عرفت هذا
فنقول فى ضرب الاحاد فى العشرات كما لو اردنا ان نضرب ثلثة فى اربعين
فانا نضرب الثلثة فى الاربعة مرة يحصل اثنى عشر ونضربها ايضا فى الار
اخرى يحصل الشئ المط فيكون نسبة الاربعة الى الاربعين كنسبة اثنى عشر
الى المجهول المط بشكل يح من السابعة لكن نسبة الاربعة الى الاربعين
كنسبة الواحد الى العشرة اعنى عقد مرتبة العشرات كما بيناه فيكون بشكل
يا من الخامسة نسبة الواحد الى العشرة كنسبة الاثنى عشر اعنى مضروب
العقدين الى المجهول المط فلو اخذنا لكل واحد من مضروب العقدين عشرة

اى ضربناه فى العشرة كان الحاصل مساويا للمضروب الواحد فى المط اعنى نفس
المط وهو المدعى وبهذا الوجه تبيين البرهان فى ضرب الاحاد فى المات
كما لو اردنا ان نضرب خمسة فى ثلثمائة فانا نضرب خمسة فى عدد عقود
ثلثمائة اعنى ثلثة مرة يحصل خمسة عشر ونضربها اخرى فى نفس ثلثمائة
يحصل المط فيكون نسبة الثلثة الى الثلثمائة اعنى نسبة الواحد الى المائة
كما مر كنسبة خمسة عشر الى المجهول فلو اخذنا لكل واحد من خمسة عشر مائة
اى ضربناها فى المائة كان مساويا للمط ويقاس عليه ضرب الاحاد فى الالوف
وغيرها كم كانت واما فى ضرب العشرات فى العشرات وفى المراتب التى بعدها
فبيانه ان عدد عقود كل مرتبة اذا ضرب فى عقد تلك المرتبة يحصل العدد
المفرد من تلك المرتبة مثلا الثلثون هى حاصل ضرب الثلثة فى العشرة
والاربعون هى حاصل ضرب الاربعة فى العشرة وهكذا الثلثمائة هى حاصل
ضرب الثلثة فى المائة والخمسمائة هى حاصل ضرب الخمسة فى المائة وهكذا
قياس غيرها وح نقول اردنا ضرب العشرات فى العشرات كما لو اردنا ضرب
الثلثين فى الاربعين فانا نضرب عدد عقود المضروب مرة فى العشرة يحصل
المفرد المضروب ولنسمه بالمفرد الاول واخرى فى عدد عقود المضروب فيه
يحصل مضروب العقودين ولنسمه بالمحفوظ فبشكل يج من السابعة
نسبة المفرد الاول الى المحفوظ كنسبة العشرة الى عدد عقود المضروب
فيه ثم نضرب العشرة فى نفسها مرة يحصل مائة ونضربها اخرى فى عدد
عقود المضروب فيه يحصل المفرد المضروب فيه وهو المفرد المضروب فيكون
بالشكل المذكور نسبة المائة الى المفرد الثانى كنسبة العشرة الى عدد عقود
المضروب فيه فبشكل يا من الخامسة نسبة المفرد الاول الى المحفوظ كنسبة

المائة الى المفرد الثانى فلو اخذنا لكل واحد من احاد المحفوظ مائة اى ضربناه
فيها كان مساويا لحاصل ضرب المفردين كما اقتضاه شكل يط من السابعة
واما فى ضرب العشرات فى المات فبيانه بهذا الوجه ايضا مثلا لو اردنا خمسين
فى سبعمائة فانا نضرب عدد عقود المضروب فى العشرات يحصل المفرد الاول
واخرى فى عدد عقود المضروب فيه يحصل المحفوظ ويكون نسبة المفرد
الاول الى المحفوظ كنسبة العشرة الى عدد عقود المضروب فيه ثم نضرب
المائة فى العشرة يحصل الف ثم فى عدد عقود المضروب فيه يحصل المفرد
الثانى فيكون نسبة الالف الى المفرد الثانى كنسبة العشرة الى عدد عقود
المضروب فيه وبشكل يا من الخامسة يكون نسبة المفرد الاول الى المحفوظ
كنسبة الالف الى المفرد الثانى فلو اخذنا لكل واحد من احاد المحفوظ
الفا اى ضربناه فيها كان مساويا لحاصل ضرب المفردين وكذا نقول فى
ضرب المات فى المات مثلا لو اردنا ضرب خمسمائة فى ثلثمائة لضربنا عدد
عقود المضروب مرة فى المائة فيحصل المفرد الاول واخرى فى عدد عقود
المضروب فيه فيحصل المحفوظ ويكون نسبة المفرد الاول الى المحفوظ كنسبة
المائة الى عدد عقود المضروب فيه ثم ضربنا المائة فى نفسها مرة يحصل
عشرة الاف واخرى فى عدد عقود المضروب فيه يحصل المفرد الثانى ويكون
نسبة العشرة الاف الى المفرد الثانى كنسبة المائة الى عدد عقود المضروب
فيه وبشكل يا من الخامسة نسبة المفرد الاول الى المحفوظ كنسبة العشرة
الاف الى المفرد الثانى فاذا اخذنا لكل واحد من احاد المحفوظ عشرة
الاف كان مساويا لحاصل ضرب المفردين وهو المط واما ضرب الالوف
فى الالوف او فى غيرها فالطريق فيه ان يحذف لفظ الالوف كم كان من احد

الطرفين او كليهما ويحفظ المحذوف ليرجع الى ضرب الآحاد فى الآحاد او فى
العشرات او المئات او ضرب العشرات فى العشرات او فى المئات ويضم الى
الحاصل الالوف المحذوفة ليحصل المقدم ولمن اتقن البرهان السابق يمكنه
استخراج البرهان هنا بالتامل واما الثانى وهو ضرب المفرد فى المركب كضرب
ثلثة فى خمسة عشر الاول مفرد والثانى مركب والثالث وهو ضرب المركب
فى المركب كضرب خمسة وعشرين فى ستة واربعين فاذا حل المركب الى مفردا
رجع بالتحليل الى الاول الذى هو ضرب المفرد فى المفرد احادا كانت مفردات
او عقودا على الطريق السابق فاضرب المفردات التى حلت المركب اليها
بعضها فى بعض واجمع الحواصل من الضرب فمجموعها حاصل ضرب المجموع
فلو ضربت ثلثة فى خمسة عشر ضربت الثلثة فى الخمسة حصل خمسة عشر
ثم ضربت الثلثة فى سمى العشرة وهو واحد حصل ثلثة بسطتها عشرات
اذ المراتب ثلثة ثم جمعت الحواصل كانت خمسة واربعين هى حاصل
الضرب ولو ضربت خمسة وعشرين فى ستة واربعين حللت كلا منهما الى
مفردية فيحصل اربعة مفردات فتضرب الخمسة فى الستة يكون ثلثين ثم
الخمسة فى اربعين يكون مائتين ثم العشرين فى الستة يكون مائة وعشرين
ثم العشرين فى الاربعين يكون ثمانمائة والمجموع الف ومائة وخمسون
وهو حاصل ضرب المجموع وبرهانه اما فى القسم الاول فنفرض اب
عددا مفردا و ج د مركبا ومفرداته ج ه د فاذا ضربنا اب فى ج ه حصل ز ط
وضربنا اب ايضا فى ه د حصل ن ك فنقول نسبة الواحد الى اب كنسبة
ج ه الى ز ط وكنسبة ه د الى ن ك كما يدل عليه حكم الضرب فيكون بشكل
يا من الخامسة نسبة ج ه الى ز ط كنسبة ه د الى ن ك وبشكل يج من

الخامسة

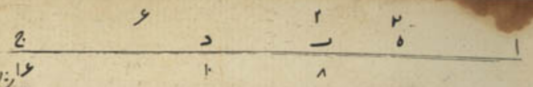


الخامسة يكون نسبة مجموع ج ه ه د اعنى ج د الى مجموع ز ط ن ك اعنى مجموع
مفردات المفردات مثل نسبة ج ه الى ز ط بل نسبة الواحد الى اب لكن
نسبة الواحد الى اب مثل نسبة ج د الى حاصل ضرب اب فى ج د كما يدل
عليه معنى الضرب فيكون نسبة ج د الى مجموع مضروبات المفردات التى
هى حاصل ضرب اب فى ج د نسبة واحدة فيكون المجموع المذكور مثل
حاصل الضرب بشكل ط من الخامسة وهو المدعى واما الثانى فلنفرض اب
ج د عددين مفرداهما ا ه ه ب ج ط ط د ومضروب اب فى ج د يح و
مضروب ا ه فى ج ط ن ك وفى ط د ك ح ومضروب ه ب فى ج ط ح ص
وفى ط د ص س فنقول قد بينا سابقا ان مضروب ا ه فى كل من ج ط
ط د اعنى ن ح مساو لمضروب ا ه فى ج د اعنى مضروب المفرد فى المركب
وكذا مضروب ه ب فى كل من ج ط ط د اعنى ح س مساو لمضروب ه ب
فى ج د المفرد فى المركب ايضا ويلزم منه ان يكون مضروب ج د فى كل
من ه ب ا ه اعنى ن س بل مجموع مضروبات المفردات مساو لمضروب ج د
فى اب اعنى ع و هو المط ولما ذكر المص الطريق العام فى الضرب اراد
ان يبين طرقا خاصة ببعض الاعداد اسهل مما ذكر فى العام فقال و
للضرب قواعد لطيفة تعين معرفتها على استخراج مطالب شريفة من
مطالب هذا العلم وغيره **قاعدة** فيما بين الخمسة والعشرة من الاعداد
الاحادية اذا اردت ضرب بعضها فى بعض تبسط احد المضروبين عشرات
وتنقص من العدد الحاصل بالبسط مضروبه اى مضروب العدد الذى بسطته
عشرات فى فضل العشرة على المضروب الآخر مثالها اردنا ضرب ثمانية فى
تسعة بسطنا التسعة عشرات حصل تسعون ثم نقصنا من التسعين مضروب



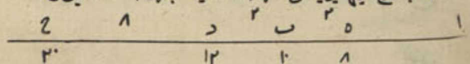
التسعة المبسوطة عشرات فى الاثنين وهما فضل العشرة على الثمانية اعنى
ثمانية عشر بقى اثنان وسبعون وهو حاصل الضرب المطـ ولو بسطت الثمانية
عشرات ونقصت من الثمانين مضروب الثمانية فى الواحد اعنى ثمانية
حصل المطـ ايضا برهانه انك اذا بسطت احد المضروبين عشرات اى ضربته
فى العشرة تكون قد ضربت احد العددين مع فضل العشرة عليه فى العدد
الاخر فيكون قد زدت على الحاصل مضروب فضل العشرة على العدد المضروب
فى العدد الاخر المضروب فيه فاذا نقصته من الحاصل الاول بقى حاصل
الضرب المطـ ففى المثال المذكور لما بسطنا التسعة عشرات اى ضربنا العشرة
فيها يكون قد زدنا على المطـ بمضروب الاثنين اعنى فضل العشرة على الثمانية
فى التسعة فاذا نقصناه من المجموع بقى حاصل الضرب المطـ **قاعدة اخرى**
اى فيما بين الخمسة والعشرة تجمع المضروبين و تبسط ما فوق العشرة من
المجموع عشرات اى تضرب فضل مجموع العددين على العشرة فى العشرة و
تزيد على الحاصل مضروب فضل العشرة على احدهما فى فضلها على العدد
الاخر مثالها ثمانية فى سبعة جمعنا المضروبين صار خمسة عشر ضربنا فضل
مجموعهما على العشرة اعنى خمسة فى العشرة اى بسطنا الخمسة الزايدة
على العشرة عشرات صارت خمسين زدنا على الخمسين مضروب الاثنين فى
الثلثة وهو ستة حصل ستة وخمسون وهو المطـ برهانه انا نفرض
اب بج عددين كل منهما اقل من العشرة وهى اد و مجموعهما اعظم منها
فلان اد اعظم من بج وبد مشترك بينهما يكون اب اعظم من دج
فينفصل اى من اب اه ب دج اه من مثل دج وظاهر ان اب د
فضل العشرة على اب ولان اه يساوى دج فجميع اه ب د يساوى بج

فذب



شكل ا الى ج ضرب فى بيان
الشكل ثمانية فى ثمانية

فذب وفضل العشرة على بج اذا ثبت هذا فنقول سطح اد فى دج اعنى ضرب
العشرة فى فضل العددين عليها مع سطح اب فى بج اعنى سطح ه ب فى بد
وفضل احدهما على العشرة فى فضل الاخر عليها يساوى سطح اب فى بج
اعنى سطح احد العددين فى الاخر بيانه ان سطح اب فى دج يساوى جميع
اب ب د فى دج لان سطح عدد فى عدد يساوى سطح اقسام العدد الاول
فى العدد الثانى بعينه شكل ا من الثانية لكن سطح ب د فى دج المساوى
لاه مع سطح ب د فى ب ه مساو لسطح اب فى ب د فان اضيف اليه سطح
اب فى دج حصل سطح اب فى بج اعنى سطح احد العددين فى الاخر و
ذلك ما اردناه **قاعدة** فى ضرب الاحاد فيما بين العشرة والعشرين من
الاعداد المركبة تجمع المضروبين وتبسط الزايد على العشرة وهو فضل
مجموع العددين على العشرة عشرات اى تضربه فى العشرة ثم تنقص من
الحاصل بعد البسط مضروب ما بين المفرد المضروب والعشرة اى فضل العشرة
على ذلك المفرد فى الاحاد التى مع المركب مثالها ثمانية فى اربعة عشر زدنا
الثمانية على المركب حصل اثنان وعشرون بسطنا ما زاد على العشرة عشرات
حصل مائة وعشرون نقصنا من المائة والعشرين مضروب الاثنين وهما
فضل العشرة على الثمانية فى الاربعة وهى فضل المركب على العشرة وذلك
ثمانية بقى مائة واثنى عشر وهو المطـ والبرهان السابق جار هنا ايضا
فلنفرض العدد الاقل من العشرة اه والاكثر ه ج والعشرة اب ولنفصل
من ه ج دج مثل اه فيكون ه ب فضل العشرة على الاقل و د ب فضل
الاكثر عليها اذا ثبت هذا فنقول ضرب العشرة فى فضل مجموع العددين
اه ب دج عليها يزيد على مضروب العددين بمضروب احد الفضلين فى الاخر



بيانه ان سطح اب فى بج اعنى مضروب العشرة فى الفضل يساوى سطح
اه فى بج مع سطح ەب فى بج لما مرّ فى شكل ا من الثانية وكان سطح
ەب فى بج يساوى سطح ەب فى ب دمع سطح ەب فى دج اعنى اه لذلك
ايضا وسطح اه فى ەج اعنى مضروب احد العددين فى الآخر يساوى سطح
اه فى ەب مع اه فى بج فيكون سطح اب فى بج زايدا على سطح اه فى ەج
بسطح ەب فى ب د فاذا نقص من الاول بقى سطح اه فى ەج وهو المطـ **قاعدة**
اخرى فى ضرب ما بين العشرة والعشرين من الاعداد المركبة بعضه فى
بعض تزيد احاد احدهما على مجموع الآخر وتبسط المجتمع من الزيادة عشرات
ثم تضيف اليه اى الى المجتمع مضروب الاحاد فى الاحاد مثالها اردنا ضرب
اثنى عشر فى ثلثة عشر زدنا الاثنين على الثلثة عشر حصل خمسة عشر بسطنا
ها عشرات صارت مائة وخمسين زدنا على المائة وخمسين مضروب الاثنين
فى الثلثة اعنى ستة حصل مائة وستة وخمسون وهو حاصل الضرب المطـ
والبرهان السابق جار هنا ايضا فلنفرض اه عشرة واحد المضروبين اب
والمضروب الآخر بج ولما كان الغرض ان كلا منهما زايد على العشرة يكون
بج ازيد من اه فنفصل منه دج مثل اه فذب فاه فضل اب على اه
وب د فضل بج على دج اعنى اه فنقول سطح اه فى ەج اه ب دج اعنى
مسطح العشرة فى فضل العددين عليها مع سطح ەب فى ب د اعنى سطح احد
الفضلين فى الآخر يساوى سطح اب فى بج اعنى سطح احد العددين
فى الآخر لان سطح اب فى بج يساوى جميع سطح اه فى بج وسطح دب
فى بج لكن سطح ەب فى بج مثل جميع سطح ەب فى ب د وسطح ەب
فى دج اعنى اه وهو المطـ واعلم ان المناسب لاختصار الرسالة ان نجمع

القواعد

القواعد الثلث بل الاربع فى قاعدة واحدة بان يقال اذا اردنا ضرب
احدى العددين الزايدين على الخمسة فى الآخر سواء كان كل منهما ناقصا
عن العشرة او زايدا عليها او مختلفين فانا ناخذ لكل واحد من احاد فضل
المجموع على العشرة عشرة ونحفظه ثم نضرب التفاضل بين العشرة واحد
العددين فى التفاضل بينها وبين الآخر فان كان المضروبان معا تحت او فى
العشرة او فوقها اجمعنا حاصل ضرب المتفاضلين مع المحفوظ وان اختلفا
نقصناه منه فما كان فهو حاصل المطـ **قاعدة** كل عدد يضرب فى خمسة
او خمسين او خمسمائة فابسط نصفه اى نصف ذلك العدد عشرات ان
ضربته فى خمسة او مات ان ضربته فى خمسين او الوفا ان ضربته فى خمسمائة
وخذ للكسر الحاصل من النصف فرد انصف ما اخذت للصحيح من العشرات
او المات او الالوف مثالها ستة عشر فى خمسة فالجواب بعد بسط
الثمانية عشرات ثمانون او ضربنا سبعة عشر فى خمسين فالجواب بعد
بسط نصف السبعة عشر مات واخذ خمسين للكسر ثمانمائة وخمسون
او ضربنا تسعة عشر فى خمسمائة فالجواب بعد بسط التسعة عشر الفا و
اخذ خمسمائة للكسر تسعة الاف وخمسمائة وبرهانه ان المضروب فيه
فى الاول نصف العشرة وفى الثانى نصف المائة وفى الثالث نصف
الالف فيكون نسبة العدد المضروب الى نصفه كنسبة احد هذه الاعداد
الى نصفها فيحصل اربعة اعداد متناسبة هكذا الستة عشر الثمانية
العشرة الخمسة فنسبة الستة عشر الى الثمانية كنسبة العشرة الى الخمسة
فمضروب الثمانية فى العشرة اعنى احدها عشرات يكون مساويا لمضروب
ستة عشر فى الخمسة بشكل **يط** من السابعة وكذا نقول فى الثانى ان

نستخرجه

نسبة السبعة عشر الى نصفها كنسبة المائة الى الخمسين فمضروب نصفها
فى المائة اعنى اخذ مائة لكل واحد وللنصف خمسين يكون مساويا
لمضروب السبعة عشر فى الخمسين وقس عليه حال الخمسمائة ولو جمع بين
هذه القاعدة وما سيجيئ من قاعدة النسبة لكان اخصر كما لا يخفى **قاعدة**
فى ضرب ما بين العشرة والعشرين من الاعداد فيما بين العشرين والمائة
من المركبات تضرب احاد اقلهما اى اقل العددين فى عدة تكرار العشرة
من الاخر وتزيد الحاصل من الضرب على اكثرهما اى اكثر العددين وتبسط
المجتمع من الزيادة عشرات وتزيد عليه مضروب الاحاد فى الاحاد مثالها
اردت ضرب اثنى عشر فى ستة وعشرين زدت الاربعة مضروب احاد
اقلهما فى عدة عشرات الاكثر على الستة والعشرين التى هى اكثر العددين
حصل ثلثون وبعد ذلك تبسطت الثلثين المجتمعة عشرات وتممت العمل
بزيادة مضروب الاثنين فى الستة اعنى اثنى عشر حصل ثلثمائة واثنى
عشر برهانه انا نقول قد علم ان ضرب المركب فى المركب مساو لمضروبات
مفرداته وهى هنا اربعة مضروب العشرة فى العشرين ومضروبها فى ستة
ومضروب الاثنين فى العشرين ومضروبهما فى ستة وقد علم ايضا ان
مضروب الاثنين فى العشرين مساو لمضروب العشرة فى حاصل ضرب
الاثنين فى عقود العشرين فيكون حاصل ضرب هذين العددين مساويا
لمضروب العشرة فى العشرين وفى الستة وفى حاصل ضرب الاثنين فى عقود
العشرين ومضروب الاثنين فى الستة فاذا اردنا مضروب الاثنين فى
عقود العشرين على الستة والعشرين صار المجموع مساويا للستة والعشرين
ولمضروب الاثنين وعقود العشرين وهو الاربعة فاذا اخذنا لكل

واحد

واحد من المجموع عشرة اى ضربنا العشرة فيه كان مساويا لمضروب العشرة فى
اقسام المجموع اعنى العشرين والستة والاربعة لما بينا ان مضروب عدد
فى عدد يساوى مضروبه فى جميع اقسامه فاذا زدنا على هذه المضروبات الثلثة
مضروب الاثنين فى الستة اعنى الاحاد فى الاحاد حصلت المضروبات الاربعة
التى قد بينا انها مساوية لمضروب احد العددين فى الاخر وكذا الحكم لو
ضربت ثلثة عشر فى اربعة عشر فانك تضرب الثلثة عقود العشرة اعنى
واحدا ثم تزيد الحاصل على اربعة عشر وتمم العمل **قاعدة** كل عدد تضرب
فى خمسة عشر او فى مائة وخمسين او فى الف وخمسمائة فزد عليه نصفه اى نصف
ذلك العدد وابسط الحاصل من الزيادة عشرات ان ضربته فى خمسة عشر
او مات ان ضربته فى مائة وخمسين او الوفا ان ضربته فى الف وخمسمائة وخذ
للكسر الواقع فى النصف نصف ما اخذت للصحيح من هذه الثلثة مثالها اربعة
وعشرون مضروبه فى خمسة عشر للجواب بعد زيادة نصفه وهو اثنى عشر
تبسط الجمع عشرات ثلثمائة وستون او خمسة وعشرون فى مائة وخمسين
فالجواب بعد زيادة نصفه وهو اثنى عشر ونصفا وتبسط الجميع مات ثلثة
الاف وسبعمائة وخمسون وبرهان هذا العمل يرجع الى النسبة اذ نسبة
الخمسة عشر الى العشرة بالمثل والنصف فاذا زدنا على العدد المضروب نصفه
كان بعد الزيادة نسبة المجموع الى العدد الاول كنسبة الخمسة عشر الى العشرة
فيحصل اربعة اعداد متناسبة ففيما ذكره من المثال يكون نسبة الستة و
ثلثين الى الاربعة وعشرين كنسبة الخمسة عشر الى العشرة فيكون بشكل
يط من السابعة مضروب الستة وثلثين فى العشرة اعنى بسطها عشرات
مساويا لمضروب الاربعة وعشرين فى الخمسة عشر وكذا لو ضربت الخمسة و

عشرين في المائة وخمسين فانك تزيد عليها نصفها وهو اثني عشر ونصف يكون المجموع سبعة وثلثين ونصفا ويكون نسبة هذا المجموع الى الخمسة وعشرين كنسبة المائة وخمسين الى المائة بشكل يط من السابعة يتم المط ولو جمع بين هذه القاعدة وما سيجيء من قاعدة النسبة لكان اخصر

قاعدة في ضرب ما بين العشرين والمائة لا وجه للتقييد بالعشرين لجريان البرهان عدة

فيما بين العشرة والمائة مما تساوت عشراته اى العقود بان يكون عدد عقود العشرات مشتركا بينهما فلو اختلف العشرات لم يصح هذا العمل تزيد احاد احدهما على مجموع العدد الآخر وتضرب المجتمع من الزيادة في عدة تكرار العشرة وتبسط الحاصل من عشرات وتزيد عليه مضروب الاحاد مثالها ثلثة وعشرون في خمسة وعشرين زدت الثلثة على الخمسة وعشرين حصل ثمانية وعشرون ضربت الثمانية والعشرين في الاثنين عدة تكرار العشرة اى عقودها وبسطت الستة والخمسين الذي هو حاصل الضرب عشرات وتممت العمل بزيادة مضروب الاحاد في الاحاد وهو خمسة عشر عليه حصل خمسمائة وخمسة وسبعون برهانه ان نفرض المضروبين ما ذكر وقد علم ان مضروبهما مساو لمضروب مفرداتهما الاربعة اعني مضروب العشرين في نفسها وفي الخمسة وفي الثلثة ومضروب الثلثة في الخمسة ولا شك انا اذا زدنا احاد احدهما على الآخر حصل عدد اقسامه عشرون وثلثة وخمسة فاذا ضرب العشرون في ذلك العدد حصلت المضروبات الثلثة من الاربعة التي هي مساوية لمضروب العددين لكن مضروب عشرين في ذلك العدد مساو لمضروب العشرة في مضروب عقود العشرين في ذلك العدد وذلك لانا اذا ضربنا عقود العشرين مرة في العدد حصل مضروب عقودها في العدد واخرى

ح نقص في بعض صح

في العشرة

في العشرة حصل عشرون كما بيناه سابقا فيكون بشكل يح من السابعة نسبة العدد الى العشرة كنسبة مضروب عقود العشرين في العدد الى العشرين فبشكل يط من السابعة يكون مضروب العشرين في العدد مساويا لمضروب العشرة في مضروب عقود العشرة في العدد اذا عرفت هذا فنقول اذا زدنا الثلثة على الخمسة والعشرين يحصل العدد الذي اذا ضرب العشرون فيه يحصل المضروبات الثلثة فلو ضربنا ذلك العدد في عقود العشرين اعني عدة تكرار العشرة كما قال المص يحصل مضروب عقود العشرين في العدد المذكور فلو بسطنا الحاصل من الضرب عشرات اى ضربناه في العشرة كان مساويا للمضروبات الثلثة لما قلنا فلو زدنا عليه مضروب الثلثة في الخمسة اعني مضروب الاحاد في الاحاد حصلت المضروبات الاربعة المساوية لمضروب العددين وذلك ما اردناه وقد ظهر انه لو اختلف العشرات لم يصح القاعدة المذكورة اذ لا يكون هناك ثلثة من مضروب مفرداتها حاصلة من ضرب شيء واحد في ثلثة اشياء بل اثنان مثلا لو كان ثلثة وعشرين واربعة وخمسين لكان مضروب مفرداتهما مضروب عشرين في خمسين وفي اربعة ومضروب ثلثة في خمسين وفي اربعة فاذا عملنا العمل المذكور وضربنا العشرين فيما حصل لكان مساويا لمضروب العشرين في الخمسين وفي اربعة وفي ثلثة كما بيناه وذلك لا يساوي المضروبات الثلثة من الاربعة التي هي مضروب العددين فلا يتم البرهان بل لا يصح

قاعدة فيما اختلفت عدة عشراته مما بين العشرين والمائة بل مما بين العشرة والمائة تضرب عدة عشرات العدد الاقل في مجموع العدد الاكثر وتزيد عليه مضروب احاد العدد الاقل في عدة عشرات العدد الاكثر وتبسط المجتمع عشرات وتضيف اليه مضروب الاحاد في الاحاد مثالها ثلثة وعشرون

ه اربعة وثلثين فزدنا على الثمانية والستين مضروب عدد عشرات الاقل في مجموع
الاكثر تسعة هي مضروب احاد الاقل في عدة عشرات الاكثر يصير المجموع سبعة
وسبعين فابسط المجموع عشرات يصير سبعمائة وسبعين واضيف الى السبعمائة ٢ السبعما بدله ثمة
والسبعين اثنى عشر حاصل ضرب الاحاد في الاحاد وبرهانه ان نفرض المضروبين
ماذكره المص ونقول مضروب ثلثة وعشرين في اربعة وثلثين يساوي ثلث
مضروبات اعني مضروب عشرين في اربعة وثلثين ومضروب ثلثين في ثلثة
ومضروب ثلثة في اربعة لما بيناه من ان ضرب المركب يساوي مضروب مفرداته
لكن مضروب عشرين هي اربعة وثلثين يساوي مضروب العشرة في مضروب
عقود العشرين في اربعة وثلثين لما اثبتناه في ضرب الاحاد في العشرات و
العشرات في العشرات وكذلك مضروب الثلثين في الثلثة يساوي مضروب
العشرة في مضروب عقود الثلثين في الثلثة لما بيناه ايضا فنقول اذا ضربنا
عقود العشرين في اربعة وثلثين حصل مضروب عقود العشرين في اربعة
وثلثين واذا ضربنا عقود الثلثين في الثلثة حصل مضروب عقود الثلثين
في الثلثة فاذا جمعناهما حصل المضروبات فاذا اخذنا لكل واحد من مجموع
المضروبين عشرة الذي هو عبارة عن بسط المجموع عشرات اي ضربنا العشرة
فيما حصل ما يساوي مضروب عشرين في اربعة وثلثين ومضروب ثلثين
في الثلثة فاذا زدنا عليها مضروب ثلثة في اربعة حصل المضروبات الثلثة
التي قلنا انها مساوية لمضروب ثلثة وعشرين في اربعة وثلثين وذلك ما
اردناه **قاعدة** كل عددين متفاضلين اي لاحدهما زيادة على الاخر نصف
مجموعهما اي مجموع العددين عدد مفرد ليست هذه القاعدة مخصوصة بذلك
بل هي عامة وان لم يكن نصف مجموع العددين مفردا كما سيعلم من البرهان

ولعل

ولعل ذكر المص ذلك لما ان العمل في ذلك اسهل بجمعهما اي العددين وتضرب نصف
المجتمع في نفسه وتسقط من الحاصل من الضرب مضروب نصف التفاضل بينهما
اي بين العددين في نفسه مثالها اربعة وعشرون في ستة وثلثين فاسقط من
التسعمائة مضروب نصف مجموع العددين وهو ثلثون في نفسه هو مضروب
نصف التفاضل بينهما وهو ستة اذ التفاضل بينهما اثنى عشر في نفسه اعني
ستة وثلثون يبقى ثمانمائة واربعة وستون وهو حاصل الضرب المطلوب برهانه
انه اذا زدنا احد العددين على الاخر فقد حصل مجموع مثناه العددان المختلفان
فاذا اخذ نصف المجتمع وضرب في نفسه كان الحاصل مربع نصف المجتمع وهذا
المربع يساوي مضروب احد العددين في الاخر مع مربع الفضل بين النصف
واحد القسمين كما يعلم ذلك بقوة شكل ه من الثانية فاذا القينا من مربع
النصف مربع الفضل بين النصف والقسم اعني مربع نصف التفاضل بين
القسمين بقي مضروب احد العددين في الاخر وذلك ما اردناه ومن هنا
يعلم انه لو كان نصف مجموعهما عددا مركبا جرت القاعدة ايضا **قاعدة**
قد يسهل الضرب بان تنسب احد المضروبين الى اول اعداد مرتبة فوقه فلو
كان من العشرات نسبة الى اول مرتبة المات ولو كان من المات نسبة الى
اول مرتبة الالوف ثم تنظر فيه لتعرف نسبة منه باي وجه هي نصفا او ربعا
او غيرهما وتاخذ بتلك النسبة من المضروب الاخر وتبسط العدد المأخوذ الصحيح نخ
بتلك النسبة من جنس المنسوب اليه وكذا تاخذ للكسر بحسبها اي بحسب
المأخوذ من جنس المنسوب اليه بمعنى ان الكسر ان كان نصفا اخذته من
جنسه نصف المنسوب اليه وان كان ربعا اخذته من جنس ربعه مثالها
خمسة وعشرون في اثنى عشر تنسب الاول وهو الخمسة وعشرون الى المائة

التى هى اول اعداد مرتبة فوق العشرات بالربع اذ هى ربع المائة وتاخذ ربع
الاثنى عشر العدد الاخر وهو ثلثة وتبسط مات من جنس المنسوب اليه
يكون الجواب ثلثمائة او تضرب الخمسة وعشرين فى ثلثة عشر فانك
تنسب الاول الى المائة بالربع فتاخذ ربع الثلثة عشر وهو ثلثة وربع
فالجواب فى الثانى بعد بسط الثلثة من جنس المنسوب اليه واخذ خمسة
وعشرين للربع ثلثمائة وخمسة وعشرون وبرهانه انه متى حصلنا نسبة
المضروب الى عدد فوقه مثلا نسبة الخمسة وعشرين الى المائة ثم حصلنا من
المضروب فيه وهو اثنى عشر عددا نسبته الى المضروب فيه تلك النسبة بعينها
وهو ثلثة حصل لنا اربعة اعداد متناسبة على هذا الوجه نسبة الخمسة
وعشرين الى المائة كنسبة الثلثة الى الاثنى عشر فمضروب الثلثة اعنى العدد
الماخوذ من المضروب فيه على تلك النسبة فى المائة اى بسطها من جنس
المنسوب اليه كمضروب العددين اعنى خمسة وعشرين فى اثنى عشر بشكل
يط من السابعة وذلك ما اردناه واعلم ان البرهان يجرى ايضا فيما اذا كانت
النسبة الى عدد اقل كما لو نسبنا العشرين الى العشرة فان نسبتها منها الضعف
فلو اخذنا من الاثنى عشر ضعفها اى تلك النسبة وبسطنا من جنس العشرة
صح ايضا الا ان المتعارف فى النسبة ان يكون عددا اقل الى عدد اكثر فلو
اختلف كان قسمة لا نسبة فلذا لم يتعرض المصنف له متابعة الاصطلاح
القوم **قاعدة** قد يسهل الضرب بان تضعف احد المضروبين مرة فصاعدا
وتنصف الاخر بعدة ذلك التضعيف بمعنى انك ان ضعفت احد
المضروبين مرة نصفت الاخر مرة وان ضعفته مرتين نصفت الاخر
كذلك وهكذا وتضرب ما صار اليه احدهما بالتضعيف على الوجه السابق

فيما

فيما صار اليه الاخر بالتنصيف كك مثالها خمسة وعشرون فى ستة عشر
فلو ضعفت الاول مرتين حتى صار مائة نصفت الثانى كك اى مرتين
حتى صار اربعة لترجع الى ضرب اربعة الى مائة وهو اظهر من الاول و
برهانه يعلم مما اسلفناه واعلم ان المصنف ذكر هذه القواعد تبع صاحب
البهائية ولا يخفى انها انما تناسب الحساب الهوائى الذى اشتمل عليه
كتاب البهائية ولا تناسب هذا الكتاب المشتمل على الحساب الترابى بل
المناسب ان يقال فى ضرب المفردين تضع ارقامهما وتضرب المفردات بصورها
وتضم الى الحاصل الاصفار التى فى الطرفين فيحصل المط مثلا اذا اردنا
ضرب هذا العدد ٦٠٥ فى هذا العدد ٧٠٠٠ ضربنا عدد المفرد الاول
فى عدد المفرد الثانى حصل ٤٢ ضممنا الاصفار فى الطرفين حصل ٥
٤٢٣٥٠٠٠ وهو المط وبرهان هذا العمل يعلم بما اسلفناه **تبصرة**
فان تكثرت المراتب وتشعب العمل فاستعن بالقلم فى حفظ حاصل الضرب
ولا يخلو الحال من ان يكون ضرب مفرد فى اعداد متكثرة او يكون ضرب
مركب فى مركب فان كان الاول اعنى ضرب مفرد فى مركب فارسمها ثم اضرب
المفرد بصورته فى المرتبة الاولى من المضروب فيه وارسم احاد الحاصل
تحتها واحفظ لعشراته احادا بعدتها اى بعدة العشرات لكل عشرة واحدا
لتزيدها على حاصل ضرب ما بعدها ان كان فيها عدد وان كان ما بعدها
صفرا رسمت عدة العشرة تحته اى تحت الصفر وان لم يحصل احاد بل
كان الحاصل كله عشرات فضع صفرا حافظا لكل عشرة واحدا لتفعل به
ما عرفت من اثباتها فيما بعده ان كان خاليا من العدد او زيادتها
على العدد الواقع بعد الصفر ومتى ضربته فى صفر فارسم صفرا حفظا

للمرتبة عن الاختلاف وان كان مع العدد المفرد المضروب اصفارا فارسمها
عن يمين سطر الخارج حفظا للمرتبة وكذا لو كان فى المركب المضروب فيه
اصفار وفائة يجب رسمها حفظا للمرتبة مثالها اردنا ضرب خمسة فى هذا
العدد ٣٤٢٦ ٥ وصورة العمل هكذا ضربنا الخمسة فى الثلثة حصل
خمسة عشر اثبتنا الخمسة ١٥ ٣١٥٥٢٠ فى اول سطر الحاصل ونقلنا للعشرة واحدا ثم ضربنا
الخمسة فى الاربعة حصل عشرون زدنا الواحد عليه حصل واحد وعشرون
اثبتنا الواحد بعد الخمسة واخذنا للعشرين اثنين ولما كان ما بعده صفرا
رسمنا الاثنين تحته ثم ضربنا الخمسة فى اثنين حصل عشرة وضعنا تحتها
صفرا واخذنا لها واحدا الى ما بعدها ثم ضربناها فى الستة حصل ثلثون
زدنا الواحد عليها واثبتناه قبلها واثبتنا صورة الثلثة بعده وتم العمل
ولو كان العدد المضروب خمسمائة لزدت قبل سطر الحاصل صفرين هكذا
وكذا لو زاد عليها ولو كان خمسين زدت قبله صفرا واحدا وان كان الثانى
وهو ضرب مركب فى مركب فالطرق فيه كثيرة كالشبكة وضرب التوشيح
وقد يسمى ضرب الطويل ايضا والحاصل ان يوضع المضروبان طولا بحيث
يكون الاحاد تحت العشرات وهى تحت المات وهكذا ويجعل بين العددين
فرجة تسع العمل ثم تضرب اعلى مراتب المضروب فى واحد واحد من مراتب
المضروب فيه وتنظر فان كان مراتب المضروب مساوية لمراتب المضروب
فيه كان احاد الحاصل من الضرب باذاء المضروب فيه وعشراته فوقه وان
كان مراتب المضروب اقل من مراتب المضروب فيه بمرتبة واحدة كانت
احاد الحاصل تحت المضروب فيه بمرتبة وعشراته باذاء المضروب فيه وان
كان مراتب المضروب اقل من مراتب المضروب فيه بمرتبتين كانت العشرات

الحاصل

الحاصل تحت المضروب فيه بمرتبة واحاده تحته بمرتبتين فثبت الحاصل
على هذا الوجه ويمحى العدد الذى فرغت من ضربه من جملة المضروب ثم
تنقل مراتب المضروب فيه الى اسفل المرتبة وتضرب اعلى المراتب الباقية
فى واحد واحد من المضروب فيه على قياس ما عرفت الى ان يتم العمل ثم
تجمع الحواصل فهى حاصل الضرب مثلا اردنا ضرب هذا العدد ٢٤٣
فى هذا العدد ٥٦٧ رسمناهما متحاذيين هكذا ثم ضربنا الاثنين
فى الخمسة حصل عشرة رسمنا الصفر باذاء الخمسة واخذنا للعشرة واحدا
رسمناه فوق الصفر ثم ضربناها فى الستة حصل اثنى عشر رسمنا الاثنين
باذاء الستة واخذنا للعشرة واحدا رسمنا فوقهما مكان الصفر ثم ضربناها
فى السبعة حصل اربعة عشر رسمنا الاربعة باذاء السبعة واخذنا للعشرة
واحدا زدناه على الاثنين المحاذية للستة حصلت ثلثة وصار العمل هكذا
ولما فرغنا من ضرب الاثنين اسقطناهما ونقلنا مراتب المضروب فيه
الى اسفل بمرتبة هكذا ٣٤ ٥٦٧ ثم ضربنا الثلثة فى الخمسة حصل خمسة
عشر اثبتنا الخمسة تحتها مع الثلثة الموازية للستة صارت ثمانية باذاء الستة
واخذنا للعشرة واحدا اثبتناه باذاء الخمسة مع الواحد المحاذى لها صار
اثنين ثم ضربناها فى الستة حصل ثمانية عشر اضفنا اليها الاربعة المحاذية
للسبعة صار اثنين وعشرين رسمنا الاثنين باذاء السبعة واخذنا للعشرين
اثنين زدناها على الثمانية المحاذية للستة صارت عشرة واضفناها
صفرا واخذنا للعشرة واحدا زدناه على الاثنين المحاذية للخمسة صارت
ثلثة ثم ضربناها فى السبعة حصل احد وعشرون وضعنا الواحد تحت السبعة
واخذنا للعشرين اثنين واضفناها الى الاثنين المحاذية للسبعة صارت

اربعة وتم العمل هكذا ثم اسقطنا الثلثة ونقلنا المضروب فيه الى اسفل
بمرتبة الى هكذا ٤٣٥ / ٦٧ ثم ضربنا الاربعة فى الخمسة حصل عشرون رسمنا
لها اثنين بحذاء الستة مكان الصفر ثم ضربناها فى الستة حصل اربعة و
عشرون رسمنا الاربعة مع الواحد الذى تحت السبعة صارت خمسة واخذنا
للعشرين اثنين رسمناهما مع الاربعة المحاذية للسبعة صارت ستة ثم ضربنا
ها فى السبعة حصل ثمانية وعشرون رسمنا الثمانية التى هى احاد اسفل الجمع
واخذنا للعشرين اثنين اضفناهما الى الخمسة صارت سبعة وضعناها فوق
الثمانية وتم العمل هكذا وصار الحاصل هكذا ١٣٢٦٧٨ والمحاذاة وهى ان
يوضع المضروبان متحاذيى المراتب الاحاد بحذاء الاحاد والعشرات بحذاء العشرات
وهكذا ولو لم يحاذى احدهما شيئا من الاخر ترك بحاله ثم يفرد اخر المحاذى من احدهما
مع ما يحاذيه من الاخر وما بعده ان كان ونضربه فى كل واحد واحد من المحاذى
وما بعده ونجعل الاحاد فوق المضروب فيه والعشرات على يساره فاذا فرغت
من ضرب واحد من المضروب فانقل الحاصل الى اليسار بمرتبة وخذ العدد الواقع
فى المرتبة السابعة مع ما يحاذيه ونعمل به كما عملت اولا الى ان يتم العمل مثاله
اردنا ضرب هذا العدد ١٢٣٤ فى هذا العدد ٧٦٥ حاذينا المراتب وتركنا
الاربعة الزائدة بحالها ثم افردنا السبعة مع الثلثة والاربعة هكذا ٤٣٢
فضربنا السبعة فى الثلثة حصل احد وعشرون وضعنا الواحد فوق الثلثة
وحفظنا للعشرين اثنين فى الذهن ثم ضربنا السبعة فى الاربعة حصل ثمانية
وعشرون اضفنا اليها الاثنين صارت ثلثين رسمنا لها ثلثة بعد الصفر
هكذا ٣٠١ / ٢٤٣٧ ثم نقلنا الحاصل الى اليسار بمرتبة حتى صار الواحد على الاربعة
واضفنا الستة مع محاذيها الى العدد [illegible] صار هكذا [illegible] ثم ضربنا

الستة

السنة فى الثلثة حصل ثمانية عشر وضعنا الثمانية فوق الثلثة واخذنا للعشرة
واحدا فى الذهن ثم ضربنا الستة فى الاربعة حصل اربعة وعشرون اضفنا
اليها الواحد صار ~~خمسة وعشرين وضعنا الخمسة فوق~~ الذى فى الذهن صار
خمسة وعشرين وضعنا الخمسة فوق الواحد الذى كان فوق الاربعة ورسمنا
الاثنين بعدها فى محل الصفر ثم ضربنا الاثنين فى الستة حصل اثنى عشر
رسمنا الاثنين فوقها وحفظنا للعشرة واحدا فى الذهن ثم ضربنا الاثنين
فى السبعة حصل اربعة عشر اضفنا اليها الواحد صار خمسة عشر ثم رسمنا ا
لخمسة فوق الثمانية ورسمنا الواحد فوق الخمسة التى فوق الواحد المحاذى
للاربعة فتم العمل هكذا ثم اضفنا الخمسة الباقية من المضروب فيه مع
محاذيها ونقلنا الحاصل الى اليسار بمرتبة بعد ان جمعنا الثمانية مع الخمسة
صارت ثلثة عشر اثبتنا الثلثة فوق الاربعة واخذنا للعشرة واحدا زدنا
على ما بعده وهو سبعة صارت ثمانية وضعناها على يسار الثلثة ويجعل
الباقى العدد بحاله على يسار الثمانية حتى صار هكذا ثم ضربنا الخمسة فى
الاثنين حصل عشرة وضعنا فوق الاثنين صفرا وحفظنا للعشرة واحدا فى
الذهن ثم ضربناها فى الثلثة حصل خمسة عشر اضفنا اليها الواحد صارت
ستة عشر رسمنا الستة فوق الاثنين التى فوق الثلثة وحفظنا للعشرة
واحدا فى الذهن ثم ضربناها فى الاربعة حصل عشرون اضفنا اليها واحدا
صارت واحدا وعشرين رسمنا الواحد فوق الثلثة التى فوق الاربعة وحفظنا
للعشرين اثنين رسمناها فوق الثمانية ثم ضربنا الواحد فى الخمسة حصل
خمسة رسمناها فوق الواحد ثم ضربناه فى الستة حصل ستة رسمناها فوق
الاثنين مكان الصفر ثم ضربناه فى السبعة حصل سبعة رسمناها فوق الستة

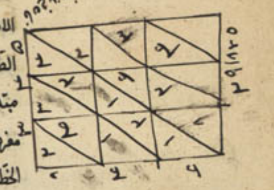
٥٦٨
١٥٦٨
٥٣٣٧٧٨٨
٣١٨

التى فوق الاثنين الذين فوق الثلثة حتى صار هكذا ثم جمعنا الحواصل حصل
هذا العدد ٥٥٦٥٣٣٣ وغيرهما من طرق الضرب كالضرب التنقيل
وهو ان نضع المضروبين فى سطرين بحيث يكون اول مرتبة المضروب فيه تحت
اخر مرتبة المضروب ثم نضرب اخر مرتبة المضروب فى اخر مرتبة المضروب فيه
وماقبلها الى الاخر ونكتب الحاصل متصلا بسطر المضروب الاحاد فوق المضروب
فيه والعشرات بعده ثم ننقل المضروب فيه على وضعه الى اليمين بمرتبة ونحذف
ما تم ضربه ونفعل كما فعلت فى العدد الاخر وكلما ضربت فى عدد جمعت الحواصل
مع ما على راس ذلك العدد من الحاصل ونضعه كما يجب وضع مثاله اردنا
ضرب هذا العدد ٢٣٤ فى هذا العدد ٥٤ وضعناهما فى سطرين هكذا ٢٣٤
٥٤
ثم ضربنا الاربعة فى الخمسة حصل عشرون وضعنا الصفر فوق الخمسة واخذنا
للعشرين اثنين اثبتناهما بعد الصفر ثم ضربناها فى الاربعة حصل ستة عشر
وضعنا الستة فوق الاربعة بعد حذف الاربعة المضروبة لتمام ضرب واخذنا
للعشرة واحدا جعلناه مكان الصفر وكان الحاصل متصلا بسطر المضروب هكذا
٢١٦ ٣
٥٤ ثم نقلنا المضروب فيه الى اليمين بمرتبة بحيث صارت الاربعة تحت
الثلثة والخمسة تحت الستة هكذا ٢١٦٣
٥٤ ثم ضربنا الثلثة فى الخمسة
حصل خمسة عشر جمعناه مع الستة عشر التى فوقها حصل واحد وثلثون اثبت
الواحد مكان الستة والثلثة مكان الواحد ثم ضربتها فى الاربعة حصل اثنى
عشر اثبت الاثنين مكان الثلثة بعد حذفها وحفظنا للعشرة واحدا زدناه
على الواحد الذى فوق الخمسة حصل اثنان وتم العمل هكذا ٢٢٣٣٢
٥٤ وكان
الحاصل ٢٢٣٣٢ وطرق الضرب كثيرة واستقراؤها يوجب التطويل فلنقتصر
على ذلك والاشهر بين المتاخرين من الاعمال فى عمل الشبكة واما القدماء

فانهم

فانهم يضربون الاعداد المركبة من غير رسم الشبكة بل يرسمون شكلا ذا اربعة اضلاع
ويرسمون فيه جداول طويلة عدتها بعدة مجموع مفردات المضروبين ويكتبون اسامى
المراتب على اوايل الجداول ويكتبون المضروب والمضروب فيه فى اعالى الجداول بحيث
كل فى مرتبة فيضربون كلا من مفردات المضروب فى كل من مفردات المضروب
فيه ويكتبون الحاصل فى جدول ثم يجمعون الجميع ليحصل المطلوب مثلا اردنا ضرب
هذا العدد ٤٢٣٢ فى هذا العدد ٥٦٨ رسمنا سبعة جداول طويلة و
كتبنا على كل جدول اسم مرتبة ووضعنا المضروبين فى اعالى الجداول بحيث
يتحاذى المراتب كما فى هذا الجدول فبدانا بالاربعة الالاف ضربناها فى خمسمائة
حصل الفا الف وضعناها فى جدول الوف الالوف ثم ضربناها فى ستين حصل
مئتان واربعون الفا وضعنا المائتين فى جدول مات الالوف والاربعين فى
جدول العشرات الالوف ثم ضربناها فى ثمانية حصل اثنان وثلثون الفا و
وضعناها فى جدول الالوف وعشراتها ثم ضربنا ثلثين فى خمسمائة حصل خمسة
عشر الفا وضعناها فى جدول احاد الالوف وعشراتها ثم ضربناها فى ستين
حصل ثمانمائة والف وضعناها فى جدول الالوف والمات ثم ضربناها فى ثمانية
حصل مائتان واربعون وضعناها فى جدول المات والعشرات ثم ضربنا الاثنين
فى خمسمائة حصل الف وضعناها فى جدول ثم ضربناها فى ستين حصل مائة
وعشرون وضعناها فى جدول المات والعشرات ثم ضربناها فى ثمانية حصل ستة
عشر وضعناها فى جدول الاحاد والعشرات وجمعنا الحواصل حصل ٩٥١٧٦
٢٣ وهو المطلوب وطريق عمل الشبكة ان ترسم شكلا ذا اربعة اضلاع وتقسمه
الى مربعات صغار وذلك بان تقسم احد الضلعين المتجاورين منه بعدة
مفردات المضروب والاخرى بعدة مفردات المضروب فيه ويخرج من مواضع

الانقسامات خطوطا متوازية فينقسم الشكل بمربعات صغار عدتها عدة مفردات
المضروب فى عدة مفردات المضروب فيه وكيفية رسم الشكل المذكور بالبرهان
هو ان نرسم خطا مستقيما كيفما اتفق ونقسم باقسام متساوية عدتها كعدة
مفردات احد المضروبين وطريق هذه القسمة مذكور فى شكل يج من السادسة
الاصول ويقام على احد طرفيه عمود غير متناه كما بين طريق اخراجه المحقق
الطوسى فى اخر الشكل الحادى عشر من اولى الاصول ويؤخذ من هذا العمود
مبتدا من مخرجه اقسام مساوية لاقسام ذلك الخط بحسب المقدار وبعدة
مفردات المضروب فيه بحسب المعدود ويخرج عمود اخر على الطرف الاخر من ذلك
الخط ويجعل مثل العمود الاول ويوصل بين راسى العمودين بخط مستقيم فيحصل
ذو اربعة اضلاع قايم على الزوايا باستبانة لد من اولى الاصول ويخرج من
اقسام الخط الاول خطوط موازية للعمود ومن اقسام العمود خطوط موازية
لذلك الخط بالطريق المذكور فى شكل لا من تلك المقالة والزوايا قوايم بشكل
لد من الاولى فينقسم ذلك السطح الى مربعات صغار لان اضلاعها متساوية
بالرابع والثلثين من تلك المقالة والزوايا قوايم بالرابع والعشرين من تلك المقالة
ايضا هذا الحل والظاهر انه لا حاجة الى هذه التكلفات فى هذا العمل بل يكفى
فيه ان يحصل سطح ذو اربعة اضلاع سينقسم بالاقسام المذكورة كيفما اتفق
سواء كانت تلك السطوح الصغار مختلفة او متساوية قوايم الزوايا او لا
فيكون المراد بالمربع ذو اربعة اضلاع على سبيل التجوز ونقسم كلا منها اى
من تلك المربعات الى مثلثين مثلث فوقانى ومثلث تحتانى بخطوط موربة
كما ترى حال العمل لم يعتبر فى الخطوط الموربة التوازى لان ذلك ليس بشرط
ونضع احد المضروبين فوقه اى فوق المشكل كل مرتبة من مراتبه على مربع من





المربعات الصغار والمضروب الاخر عن يساره على التوالى بحيث يكون الاحاد تحت
العشرات وهى تحت المات وهكذا يكون الاقل تحت الاكثر ثم اضرب صورة
المفردات كلا فى كل اى كل واحد من مفردات المضروب فى كل واحد من مفردات
المضروب فيه وضع الحاصل من الضرب فى مربع يحاذيهما وهو المربع الواقع
فى ملتقاهما بحيث يكون احاده اى احاد حاصل الضرب فى المثلث التحتانى
وعشراته فى المثلث الفوقانى واترك المربعات المحاذية للصفر من احد المضروبين
خالية من العدد لعدم الاحتياج الى ضربه او ضرب شئ فيه والمراد بالصفر هنا
هو الصفر الواقع فى اثناء المراتب اما الصفر الواقع فى اولى المراتب او الاصفار
لك فانه لا يرسم له مربع بل نرسم الشبكة بقدر المراتب الباقية وبعد تكميل
العمل تضاف تلك الاصفار الى سطر الحاصل فاذا تم الحشو والارقام الواقعة
فى المثلثات فضع ما فى المثلث التحتانى فى الايمن تحت الشكل فان خلا
المثلث التحتانى عن العدد فضع صفرا لحفظ المرتبة وهو اى ما فى المثلث
التحتانى اول سطر الحاصل من الضرب ثم اجمع ما بين كل خطين موربين وضع
الحاصل من الجميع عن يسار ما وضعت اولا اى فى اول المراتب بحيث يكون
احاده سابقة عليه وعشراته بعده فان خلا ما بين الخطين الموربين عن العدد
فضع صفرا تضعه مكانه حفظا للمرتبة كما كنت تعمل فى عمل الجمع من غير تفاوت فى
ذلك مثاله اردنا ضرب هذا العدد ٤٧٣٥٦ فى هذا العدد ٢٥٧ وهذه
صورة العمل قسمنا المربع الى مربعات ومثلثات على الوجه الذى ذكرنا سابقا
ووضعنا احد المضروبين فوقه والمضروب الاخر عن يساره ثم ضربنا الستة فى
الاثنين حصل اثنى عشر وضعنا الاثنين فى المثلث التحتانى والواحد فى
المثلث الفوقانى من المربع الواقع فى ملتقاهما ولما لم يكن تحت الاثنين

عدد وكان فيه صفر تركناه خاليا ثم ضربنا الستة في السبعة حصل اثنان واربعون وضعنا الاثنين في المثلث التحتاني والاربعة في المثلث الفوقاني من المربع الواقع في ملتقى المضروبين وهكذا نعمل الى الاخر ثم جمعنا ما بين كل خطين المورّبين وابتداء بالثمانية فجعلناها اول سطر الحاصل ثم الاثنين والتسعة حصل احد عشر وضعنا الواحد بعد الثمانية ورفعناه للعشرة واحدا زدناه على الثلثة عشر الواقع في المورّب الثالثة حصل اربعة عشر وضعنا الاربعة بعد الواحد التي بعد الثمانية ورفعناه للعشرة واحدا زدناه على العشرة الواقعة في المورّب الرابع صار احد عشر وضعنا الواحد بعد الاربعة هكذا الى اخر فحصل ما قلناه والبرهان على هذا العمل يعلم مما ذكرنا سابقا في بيان المراتب والامتحان في صحة عمل الضرب وفساده يعلم بضرب ميزان المضروب في ميزان المضروب فيه فميزان الحاصل من الضرب ان خالف ميزان الخارج من الضرب فالعمل خطاء ولنوضح ذلك بمثال ثم نضم البرهان عليه مثلا اذا اردنا ان نعرف ميزان مضروب ستة وتسعين في تسعة واربعين القينا التسعة من كل منهما بقي الاول ستة وفي الثاني اربعة ثم ضربنا الستة في الاربعة يكون اربعة وعشرين نلقي التسعة منها بقي ستة فهي ميزان حاصل ضربهما نحفظها فاذا فرغنا من العمل فاخذ ميزان ما خرج بالعمل فان لم يكن ستة تيقنا الخطاء وان كان موافقا غلب على الظن صحة العمل والبرهان على هذا المدعى ان نفرض المضروب اب والمضروب فيه بج وبقية المضروب ه ب وبقية المضروب فيه دج فنقول مضروب اب في بج مساويا المضروبات اجزائه في اجزاء بج كما بيّنا مرارا اعني مضروب اه في ب د ومضروب اه في دج ومضروب ه ب في ب د ومضروب ه ب في دج لكن المضروبات الثلثة الاول تضاعيف اه في ب د لدلالة تعريف الضرب

علم

عليه والعدد الموزون به بعد كلا من اه ب ه د بالفرض فبعد تضاعيفها بالضرب اعني المضروبات الثلثة والمضروب الرابع هو مضروب ميزان المضروبين بالفرض فقد انقسم مضروب اب في بج بقسمين احدهما المضروبات الثلثة التي بعينها العدد الملقى وهو الموزون به والقسم الثاني مضروب الميزانين فيكون ميزان مضروب اب في بج مساويا لميزان مضروب ميزانيهما اذ لا يزاد من الميزان كل الباقي ولا اثر للجزء الذي فني بالالقاء وذلك ما اردناه

الفصل الخامس في القسمة

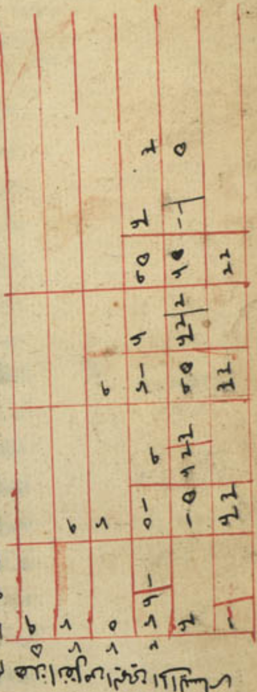
وهو طلب عدد فيه ان هذا تعريف لعمل القسمة فان الطلب هو نفس العمل كما سنبيّنه عليه فيما بعد فالاولى ان يقال انها العلم بكيفية طلب عدد نسبته الى الواحد كنسبة المقسوم الى المقسوم عليه اراد بالمقسوم والمقسوم عليه ذات العددين من غير ان يلاحظ فيهما معنى القسمة فلا يلزم الدور كما اشرنا اليه في تعريف الضرب وهذا المعنى لازم للقسمة وانما كان لازما لها لان المراد بها طلب عدد امثال المقسوم عليه في المقسوم ومن ثم عرفها بعضهم بذلك فاذا اضعف المقسوم عليه بذلك العدد اي ضرب فيه حصل المقسوم فيكون بحكم الضرب نسبة ذلك العدد بل خارج القسمة الى المقسوم كنسبة الواحد الى المقسوم عليه وبالابدال نسبة خارج القسمة الى الواحد كنسبة المقسوم الى المقسوم عليه ويلزم من ذلك ان خارج القسمة اذا ضرب في المقسوم عليه ساوى المقسوم كما يقتضيه شكل يط من السابعة وهو من دلايل صحة القسمة فهي اي القسمة عكس الضرب اذ هي تجزية المقسوم باجزاء متساوية عددها مساو للاحاد المقسوم عليه فيكون الجزء الذي حصل بتلك التجزية هو الخارج من القسمة وفي الضرب تضعيف المضروب اضعافا متساوية عددها مساو للاحاد المضروب

فيه فيكون الشئ الذى حصل من التضعيف هو الحاصل من الضرب والعمل
فيها اى فى القسمة ان تطلب عددا اذا ضربته فى المقسوم عليه ساوى الحاصل
من الضرب المقسوم او نقص ذلك الحاصل عنه اى عن المقسوم وعلى تقدير
نقصانه عن المقسوم يبقى منه بقية فتلك البقية اما ان يكون ازيد من
المقسوم عليه او اقل منه او مساوية له فان كانت ازيد من المقسوم عليه
طلبنا اعظم عدد اذا ضرب فى المقسوم عليه كان الحاصل مساويا لتلك
البقية او اقل منها فان ساويها كان مجموع العدد الاول والعدد الثانى خارج
القسمة وان كان الحاصل اقل من البقية نقصناه من البقية ونظرنا الى
بقية البقية هل هى اقل من المقسوم عليه او لا فان لم يكن اقل منها طلبنا
اعظم عدد اخر اذا ضرب فى المقسوم عليه كان الحاصل مساويا لبقية البقية
او اقل منها هكذا يفعل دائما حتى ينتهى الامر الى ان يكون الحاصل مساويا
لتلك البقية او ينقص عنها باقل من المقسوم عليه فان ساواه فالمفروض
اى فالحاصل الذى فرضناه مساويا للمقسوم هو خارج القسمة سواء كان
حصوله بمرة واحدة او مرارا متعددة وان نقص الحاصل عنه اى عن المقسوم
لكن اى باقل من المقسوم عليه فانسب ذلك الاقل من المقسوم الى المقسوم
عليه فحاصل النسبة مع ذلك العدد الذى خرج اولا هو الخارج من القسمة و
برهانه انه قد علم ان خارج القسمة عدد اذا ضرب فى المقسوم عليه ساوى
الحاصل المقسوم وان خارج النسبة كسر اذا ضرب فى المنسوب اليه عاد
المنسوب ولا شك ان فى العمل المذكور ثلث صور احدها ان يكون مضروب
المقسوم عليه فى عدد واحد مساويا للمقسوم والثانية ان يكون مضروب
المقسوم عليه فى عدد يساوى بعض اجزاء المقسوم ومضروبه فى عدد اخر

يساوى

يساوى للجزء الاخر منه وهكذا الى ان يتم العمل والثالثة ان يكون مضروب المقسوم
عليه فى اعداد يساوى اجزاء من المقسوم ويبقى من المقسوم بقية اقل من
المقسوم عليه فيؤخذ من المقسوم عليه بتلك النسبة اعنى نسبة البقية الى
المقسوم عليه اذا ثبت هذا فنقول فى الصورة الاولى يصدق على ذلك
العدد انه خارج القسمة لصدق حده عليه وفى الصورة الثانية لما كانت
اجزاء مضروبات المقسوم عليه فى تلك الاعداد يساوى اجزاء المقسوم
بالفرض كان مجموع تلك المضروبات مساويا للمقسوم لانا اذا اردنا متساوية
على متساوية حصلت متساوية ومجموع تلك المضروبات مساو لمضروب المقسوم
عليه فى مجموع تلك الاعداد لانا بينا ان مضروبات عدد فى اجزاء عدد
اخر يساوى مضروبه فى ذلك العدد فيكون مضروب المقسوم عليه فى مجموع
تلك الاعداد مساويا للمقسوم لان مساوى المساوى مساو فيصدق فى
مجموع تلك الاعداد انه عدد اذا ضرب فى المقسوم عليه ساوى المقسوم
فيكون ذلك المجموع هو الخارج من القسمة لما عرفت ان خارج القسمة كذا
وفى الصورة الثالثة نبين بمثل ما بيناه ان مضروب المقسوم عليه فى مجموع
تلك مساو لاجزاء من المقسوم وان مضروب الكسر المأخوذ اعنى خارج
النسبة فى المنسوب اليه اعنى المقسوم عليه يساوى المنسوب اعنى الجزء
الباقى من المقسوم فيكون مضروب الاعداد مع الكسر فى المقسوم عليه
مساويا للمقسوم وثبت منه المدعى فان تكثرت الاعداد المقسومة وتعسر
ضبط الخارج من قسمتها فارسم جدولا مستقيما فى الطول سطوره بعدة
مراتب المقسوم وضعها اى مراتب خلالها اى خلال تلك السطور وضع
المقسوم عليه تحته اى تحت المقسوم بحيث يحاذى اخره اخره اى اخر المقسوم
المقسوم م

آخر المقسوم



عليه بحسبه لكن لا مطلقا بل بشرط ان لم يزد المقسوم عليه عن محاذيه من
المقسوم اذا حاذاه اى حاذى المقسوم عليه المقسوم قال فى الحاشية سواء
كان مساويا لمحاذيه من المقسوم او اقل وسواء كان الاقل مساويا اخره لاخره
او اقل فهذه ثلث صور لابد فيها من تحاذى الاخرين كما فى هذا الجدول
وفى كلام القوم انه يجب تحاذى الاخرين عند عدم زيادة اخر المقسوم عليه
على اخر المقسوم وهو يقتضى وجوب المحاذاة فيما لو كان المقسوم عليه فى هذا
الجدول سبعة وستين مثلا وهو غير صحيح وبعضهم جعل شرط تحاذى الاخرين
نقص اخر المقسوم عليه عن اخر المقسوم فيلزم عدم جواز التحاذى مع
تساويهما مع ان التحاذى ح واجب والحاصل ان كلام القوم مضطرب
والصحيح ما ذكرناه من ان الاعتبار بنفس المقسوم عليه لا باخره انتهى
وانما كان الصحيح ذلك لان المط فى القسمة تحصيل عدد اذا ضرب فى المقسوم
عليه ساوى الحاصل المقسوم وهذا حاصل بمحاذاة المقسوم عليه اذا لم يزد
المقسوم عليه على محاذيه من المقسوم فلو فرضنا ان المقسوم عليه فى هذا
الجدول خمسة وستين ايضا كما فى محاذيه من المقسوم لامكن تحصيل عدد
اذا ضرب فى كل من اجزاء المقسوم عليه ساوى المقسوم وهو الواحد فانا اذا
ضربناه فى الستة حصل ستة وكذا اذا ضربناه فى الخمسة حصل خمسة فيصح عمل
القسمة ولو اعتبرنا الاخر فقط لورد ما ذكره من انه لو كان سبعة وستين
لوجب المحاذاة فان اخر المقسوم عليه لا يزيد على اخر المقسوم مع ان القسمة
غير ممكنة هنا اذ يمكن ضرب الواحد فى الستة ونقصان الستة اما نقصان
السبعة من الخمسة فغير ممكن فيبطل العمل ومما ذكرنا يندفع القول باشتراط
نقص اخر المقسوم عليه عن اخر المقسوم فى وجوب التحاذى كما لا يخفى والا

يكن غير زائد عليه بل كان المقسوم عليه زائدا من محاذيه من المقسوم فيجب يحاذى
متلو اخره اى قبل اخره بمرتبة بحسب وضعه ليمكن تحصيل عدد اذا ضرب فيه امكن
نقصه من المقسوم ثم نطلب اكثر عدد مفرد من الاحاد يمكن ضربه فى واحد
واحد من مراتب المقسوم عليه ونقصان الحاصل من الضرب مما يحاذيه من المقسوم
وحده او نقصانه مما يحاذيه من المقسوم ومما على يساره ايضا ان كان الذى
على يساره شيئا من الاعداد واضعا للباقى من ذلك العدد تحت خط فاصل عرضى
ليتميز المحو من الاثبات فاذا وجدته وضعته فوق الجدول بحيث يكون محاذيا
لاولى مراتب المقسوم عليه ويكون هو المفرد الاخير من مفردات خارج القسمة
ويكون مرتبة هذا المفرد هى بعينها مرتبة المفرد الذى يكون بحذائه من مفردات
المقسوم وعملت به ما عرفت من الضرب والنقصان ثم تنقل المقسوم عليه
الى جانب اليمين بمرتبة واحدة او تنقل ما بقى من المقسوم بعد المحو والاثبات
الى اليسار بمرتبة واحدة ايضا بعد خط ليتميز الثابت عن الساقط ثم تطلب اعظم
عدد اخر كما مر اى بحيث يمكن ضربه فى واحد واحد من مراتب المقسوم عليه
ونقصانه من محاذيه من المقسوم واذا وجدته ضعه عن يمين العدد الاول الذى
حصلته اولا واعمل به ما عرفت من الضرب والنقصان فان لم يوجد عدد
بالصفة المذكورة فضع صفرا فى السطر الخارج وانقل المقسوم عليه الى اليمين
بمرتبة او ما بقى من المقسوم الى اليسار بمرتبة كما مر بيانه وهكذا نفعل الى اخر العمل
اول مراتب المقسوم محاذيا لاول مراتب المقسوم عليه فيتم العمل ح يكون العدد
الموضوع اعلى الجدول خارج القسمة لان تعريف خارج القسمة يصدق عليه
فان بقى شى من المقسوم فهو كسر مخرجه المقسوم عليه ويكون خارج القسمة
ذلك العدد الموضوع فوق الجدول مع ذلك الكسر وبرهان هذا العمل فان

هذا العمل مبنى على ان المقسوم عليه بمنزلة المضروب فيه وخارج القسمة بمنزلة المضروب
والمقسوم بمنزلة حاصل الضرب فانه اذا ضرب خارج القسمة فى المقسوم عليه يحصل
المقسوم وقد علم سابقا من الضرب ان مراتب حاصل الضرب بقدر مجموع مراتب
المضروبين الا واحده فاذا وضعنا اخر مراتب خارج القسمة فوق الجدول على محاذاة
اول مراتب المقسوم عليه كان ما فوقها من مرتبة من مراتب المقسوم الذى هو بمنزلة
الحاصل الضرب يصير انقص من مجموع مراتب المقسوم عليه ومراتب خارج القسمة
بمرتبة واحدة وتصير المرتبة المحاذية لاول مراتب المقسوم عليه مشترك
بين مراتب المقسوم عليه ومراتب خارج القسمة كما لا يخفى فاذا ضرب صورة
اخر العدد الموضوع فوق الجدول فى صورة اخر العدد المقسوم عليه يحصل عدد
لحاده فى اخر مراتب المقسوم واذا تعين مراتب اخر خارج القسمة تعينت المراتب
المتقدمة عليه ايضا وظ ان الاعداد الحاصلة فوق الجدول اذا ضرب كل منها
فى المقسوم عليه وجمعت الحواصل يكون مساوية للمقسوم فيكون هى خارج القسمة
وهو المط مثاله اردنا قسمة هذا العدد ٩٧٥٧٢٤١ على هذا العدد ٥٣
رسمنا جدولا طويلا بعدة مفردات المقسوم ووضعنا اخر المقسوم عليه محاذيا
لاخر المقسوم ثم طلبنا اكثر عدد بالصفة المذكورة وجدناه واحدا وضعناه
فوق الجدول محاذيا لاول مراتب المقسوم عليه وضربناه اولا فى الخمسة حصل
خمسة وضعناها تحت ~~الخمسة~~ التسعة ونقصناه منه بقى اربعة وضعناها تحت
الخمسة بعد الفصل بخط عرضى ثم ضربنا الواحد فى الثلثة ونقصنا الحاصل من
السبعة بقى منها اربعة وضعناها تحت الثلثة بعد الفصل بخط عرضى ثم نقلنا
المقسوم عليه الى جانب اليمين بمرتبة ثم طلبنا اكثر عدد بالصفة المذكورة
وجدناه ثمانية وضعناها فوق الجدول على الوجه السابق وضربناها اولا فى الخمسة

حصل اربعون

حصل اربعون رسمناها عن يسار اخر المقسوم عليه تحت الاربعة ونقصناها
منها فلم يبق منها شئ فمحوناها وفصلناها بالخط العرضى تحتها ثم ضربنا الثمانية
فى الثلثة حصل اربعة وعشرون رسمنا الاربعة تحت الخمسة والاثنين عن يسارها
ونقصنا الاربعة من الخمسة بقى واحد اثبتناه تحتها بعد المحو ونقصنا الاثنين
من الاربعة التى على يسار الخمسة بقى اثنان رسمناهما تحتها بعد المحو ثم
نقلنا المقسوم عليه الى جانب اليمين بمرتبة ثم طلبنا اكثر عدد بالصفة المذكورة
فوجدناه اربعة وضعناه فوق الجدول محاذيا لاول مراتب المقسوم عليه
وضربناها اولا فى الخمسة حصل عشرون نقلنا لها اثنين الى اليسار بمرتبة
ونقصناها من الاثنين فلم يبق منها شئ محوناها بالخط العرضى ثم ضربنا
الاربعة فى الثلثة حصل اثنى عشر نقصنا الاثنين من السبعة واخذنا للعشرة
واحدا نقصناه من الواحد الموضوع على اليسار فلم يبق شئ محوناه بالخط العرضى
ثم نقلنا المقسوم عليه الى جانب اليمين بمرتبة وطلبنا اكثر عدد بالصفة المذكورة
وجدناه واحدا ضربناه فى الخمسة حصل خمسة نقصناها من الخمسة فلم يبق شئ
محوناها بالخط العرضى تحتها ثم ضربناه فى الثلثة نقصناها من الاربعة بقى
واحد رسمناه تحت الثلثة بعد محوها بخط عرضى ولم يمكن بعد ذلك تحصيل
عدد بالصفة المذكورة فوضعنا فى اول المراتب صفرا حفظا للمرتبة وتم العمل



لخارج القسمة كان هذا العدد ١٨٤١٠ من الصحاح وبقى من المقسوم عليه
بقية تحت الخطوط الفواصل اقل من المقسوم عليه فيكون هو مخرجها على
ما عرفت وذلك احد عشر جزءا من ثلثة وخمسين اذا فرض واحدا وهذه
صورته على ما بيناه والامتحان هنا فى صحة القسمة وفسادها يكون بضرب
ميزان الخارج من القسمة فى ميزان المقسوم عليه وزيادة ميزان الباقى من

المقسوم ان كان قد بقى منه شئ كما فى الصورة المفروضة على الحاصل من الضرب
ميزان المجتمع من الضرب والزيادة ان خالف ميزان المقسوم فالعمل خطاء
ففى الصورة المذكورة ميزان الخارج خمسة وميزان المقسوم عليه الثمانية و
مضروب الثمانية فى الخمسة اربعون فاذا زيد عليها ميزان الباقى من المقسوم
وهو اثنان حصل اثنان واربعون وميزانه ستة وميزان المقسوم ايضا ستة
فيغلب على الظن صحته وبرهانه يعلم مما سبق مرارا ان مضروب خارج القسمة
فى المقسوم عليه يساوى المقسوم بشكل يه من الخامسة فيتم المقالة الفصل
السادس فى استخراج الجذر من اى عدد كان المضروب فى نفسه يسمى
جذرا فى المحاسبات اى عند اصحاب مفتوحات الحساب والجذر فى اللغة
الاصل ولما كان العدد المضروب فى نفسه اصلا لجميع الاعداد الحاصلة فى تلك
المنازل سمى جذرا ويسمى ضلعا فى المساحة اى عند اصحابها فانهم يسمون
الخطوط المحيطة بالسطوح ذوات الزوايا الاضلاع والسطح المربع الذى زواياه
قوايم واضلاعه متساوية هو الحاصل من ضرب ضلع من اضلاعه فى نفسه
فهذا السطح بمنزلة المجذور فى العدد والضلع بمنزلة الجذر وبهذا الاعتبار
يطلق الضلع على الجذر كما ان المربع يطلق على المجذور ويسمى شيئا فى الجبر
والمقابلة اى عند اصحابهما فان الشئ من مصطلحات ارباب الجبر والمقابلة
اذ الاعداد الواقعة فى المنازل كلها مجهولات فسمى المجهول الاول الذى فى
منزلة الجذر بالشئ الذى هو امر عام لكن الضلع اعم من الجذر والشئ اذ
الجذر اذا ضرب فى المجذور يسمى الحاصل مكعبا ويسمى ذلك بالعدد المجذور
بالنسبة الى المكعب ضلعا وكذا بالنسبة الى مال المال وساير المراتب ولا يقال
جذر وشى الا بالنسبة الى المال فقط ويسمى الحاصل من الضرب مجذورا عند

اصحاب

اصحاب المفتوحات ومربعا عند اصحاب المساحة ومالا عند اصحاب الجبر والمقابلة
والعدد الذى اريد جذره ان كان قليلا مفردا كان او مركبا فاستخراج جذره
لا يحتاج الى تامل ان كان العدد منطقا اذ حاصل ذلك المنطق مضروب عدد
فى نفسه فيكون ذلك العدد المضروب فى نفسه جذرا له فان الجذر عدد هذه
صفته وان كان العدد اصما فلا يمكن استخراج جذره على التحقيق لانه ليس
له جذر اصلا كما سيبرهن عليه وان اردت استخراج جذره التقريبى فاسقط
منه اى من ذلك الاصم اقرب الاعداد المجذورات اليه اى الى ذلك الاصم الاصم
لكن من المجذورات المتقدمة عليه وانسب الباقى من ذلك المجذور الى مضعف
جذر العدد المسقط مع زيادة واحد عليه فجذر العدد المسقط الذى كان
اقرب المجذورات اليه مع حاصل النسبة اى نسبة الباقى منه اى مضعف الجذر
مع زيادة واحد هو جذر العدد الاصم بالتقريب مثاله يريد جذر العشرة
اقرب المجذورات المتقدمة عليه تسعة اسقطناها بقى واحد نسبناه الى
مضعف الجذر مع زيادة واحدة وهو سبعه واخذنا من الواحد بتلك النسبة وقلنا
ان جذر العشرة ثلثة وسبع تقريبا ونحن نقيم البرهان على ان العدد الاصم
ليس له جذر اصلا لا ان له جذرا لكنه غير معلوم لنا ثم نذكر السبب فى استخراج
جذره التقريبى على الوجه المذكور والبرهان على ان الاصم ليس له جذر اصلا
يتوقف على مقدمة هى انه لا يجوز ان يكون مربع الكسر وحده او مع عدد
صحيح صحيحا اما الاول فلان المربع الكسر اقل من الكسر كما يدل عليه تعريف
الضرب والكسر اقل من الواحد فمربع الكسر يكون اقل من الواحد بكثير فلا
يكون صحيحا واما الثانى فلانه لو كان مربع اثنين ونصف مثلا صحيحا لكان
مربعا ضلعه اثنان ونصف لانه حصل منه والواحد ايضا مربع ضلعه واحد

لان مربع الواحد واحد فالواحد المربع يعد مربع اثنين ونصف على تقدير كونه
صحيحًا اذ الواحد يعد جميع الاعداد الصحيحة ضرورة فيجب ان يعد ضلعه وهو
الواحد ضلع مربع الاثنين ونصف الذى هو اثنان ونصف بشكل يه من
الثمانية فيلزم ان يعد الواحد الكسر اعنى يعد الكل جزئيه هذا خلف فاذا
ثبت هذا فنقول جميع الاعداد الصحاح الواقعة بين كل مربعين من مربعات
الاعداد الطبيعية اصمات مثلا الاثنان والثلثة الواقعتان بين الواحد
والاربعة اعنى مربعى الواحد والاثنين وكذا الواقعة بين الاربعة والتسعة
او الواقعة بين التسعة والستة عشر او غيرها لان واحدا منها لو كان مربعا
فجذره ان يكون اما صحيحًا فقط او كسرا فقط او صحيحًا مع كسر والثلثة
باطلة فجذره غير موجود اما الاول فلان الصحيح الواقع بين المربعين اكثر
من المربع الاول واقل من المربع الثانى فجذره يجب ان يكون اكثر من جذر
المربع الاول واقل من جذر المربع الثانى اذ كلما كان المجذور اكثر من مجذور
فجذره اكثر من جذره وهو ظ فلو كان جذره صحيحًا لكان واقعًا بين جذرى
المربعين اعنى العددين المتواليين فيكون بين العددين الطبيعيين عدد
صحيح هف واما الثانى والثالث فلما بينا ان مربع الكسر ومربع الصحيح والكسر
لا يكونان صحيحين لكن هذه الاعداد صحاح فلا يكون مربعات لهما والتقدير
انها مربعات لهما هف وذلك ما اردناه واما السبب فى نسبة التفاضل بين
المربع الاقرب وبين الاصم المط جذره الى ضعف جذر المربع الاقل مع واحد الاقرب
فهو ان الحكم قد كان كذلك بين كل مربعين جذراهما عددان متواليان
ضعف جذر المربع الاقل مع واحد لان التفاوت بين كل مربعين جذراهما
فان جذر المربع الاعظم على هذا التقدير هو جذر المربع الاقل مع واحد

فيكون

فيكون بشكل د من الثانية مربعه مثل مربع الاقل ومربع الواحد اعنى واحد
وضعف مضروب الواحد فى جذر الاقل اعنى ضعف جذر الاقل مثلا مربع
الخمسة خمسة وعشرون ومربع الستة ستة وثلثون والتفاضل بينهما باحد
عشر وهو ضعف الخمسة مع الواحد وعليه فقس وعلى هذا فيكون المربع الاعظم
زايدا على المربع الاقل بمجموع الواحد وضعف جذر الاقل وهو المط واذا
ثبت هذا فنقول اذا زاد العدد المط جذره على المربع الاقرب بواحد
واثنين او ثلثة مثلا ولم يصل الى المربع الذى بعده كانت تلك الاحاد
كسورا مخرجها ضعف جذر الاقل مع الواحد اذ الكسر يزيد بزيادة عدده
فاذا انتهى الى الضعف مع الواحد حصل الواحد فيكون نسبة ذلك الكسر
الى الواحد كنسبة الاحاد الى الضعف مع الواحد ولا يراد من المخرج سوى
ذلك لكن فى استخراج جذر العدد الزايد على المربع الاقرب بواحد او اثنين
مثلا يؤخذ جذر المربع الاقرب ويضرب الكسر فى نفسه ثم فى ضعف الجذر
كما اقتضاه شكل د من الثانية فيكون مربع الجذر الحاصل بالعمل المذكور
قريبا الى العدد المط جذره بحيث يكون التفاوت بينهما بكسر او كسور
قليلة ودايما يكون مربع الجذر الحاصل بذلك العمل اقل من العدد المط
جذره بيانه ان الجذر الذى حصلناه للعدد المط جذره هو مجموع جذر
المربع الاقرب اليه وكسر يكون نسبة الواحد اليه كنسبة التفاوت بين
المربع الاقرب والعدد المط جذره الى ضعف جذر المربع الاقرب مع الواحد
كما عرفت من العمل فيكون بشكل يط من السابعة مضروب الكسر فى ضعف
الجذر مع الواحد مساويا لمضروب الواحد فى التفاوت اعنى نفس التفاوت
وهذا المضروب اعنى التفاوت اكثر من مضروب الكسر فى نفسه وفى ضعف

الجذر لان المضروب فيه فى الاول اعظم من المضروب فيه فى الثانى والمضروب
وهو الكسر واحد اذا عرفت هذه المقدمة فنقول العدد المط جذره مساو
لمجموع المربع الاقرب والتفاوت بينهما ومربع الجذر الحاصل بالعمل مساو
للمربع الاقرب ايضا والمضروب الكسر فى نفسه وفى ضعف الجذر فيكون العدد
المط جذره اكثر من مربع الجذر الحاصل بالعمل لان احد جزئيه اعظم من
جزء مربع الجذر الحاصل بالعمل والجزء الثانى مشترك بينهما واما تعيين
قدر التفاوت فليس هذا محله بل يطلب من الكتب المطولة وان كان العدد
كثيرا لا يمكن استخراج جذره الا بالعمل فضعه اى العدد الذى اردت
استخراج جذره خلال جدول طول كالمقسوم حيث كنت تضعه خلاله هناك
وعلم مراتبه اى مراتب الجدول بتخطى مرتبة مرتبة بان تعلم اولى المراتب
بنقطة ثم تعلم على ثالثها ثم تعلم على خامسها وهكذا بتخطى مرتبة مرتبة الى
ان ينتهى الى المرتبة الاخيرة والغرض من اعلام المراتب بالنقاط على
الوجه المذكور تميز المراتب المنقطة عن غيرها وذلك لان المفردات الواقعة
فى مراتب الافراد منقطة والمفردات الواقعة فى مراتب الازواج اعنى غير
المنقطة انه قد يكون المفرد الواقع فى المراتب الافرادية مجذورا الا ان جميع الاعداد
الواقعة فيها مجذورات واما المفرد الواقع فى المراتب الزوجية فلا
يكون شئ منها مجذورا بيان ذلك ان فى مرتبة الاحاد توجد اعداد مجذورة
اى الواحد والاربعة والتسعة وفى مراتب العشرات لا يوجد مفرد مجذور
اصلا وفى مرتبة المات يوجد مفردات مجذورة هى المفردات المسمية
لمفردات الاحاد المجذورة اعنى المائة والاربعمائة والتسعمائة وحكم
مرتبة الالوف كحكم مرتبة العشرات وحكم مرتبة عشرات الالوف كحكم

مرتبة المات

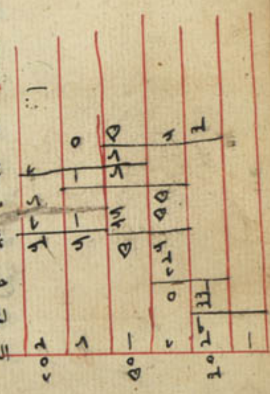
مرتبة المات وعلى هذا القياس وذلك لان عقود المراتب متناسبة بالعشر
فعقد كل مرتبة عشر عقد المرتبة التى فوقها وقد بين فى الثامن من تاسعة
الاصول ان الاعداد المتوالية المتناسبة من الواحد فثالث الواحد مربع
وكذا خامسه وسابعه وما بعده بترك واحد ويؤخذ واحد والذى يلى الواحد
اعنى العشرة هنا ليس بمربع فلا مربع فى غير المراتب المذكورة بالعاشر
من تلك المقالة ثم تطلب اكثر عدد مفرد من الاحاد اذا ضرب ذلك العدد
فى نفسه من غير ملاحظة مرتبة بل على انه من الاحاد وينقص الحاصل من الضرب
مما يحاذى العلامة الاخيرة اى من صورة الرقم التى عليها العلامة من
غير ملاحظة مرتبتها بل على انها من الاحاد ومما عن يساره ان كان على يساره
شئ ولو لم يكن فى محاذات المرتبة التى عليها العلامة الاخيرة عدد بل يكون
صفرا ينقص مما عن يساره افناه جواب اذا والضمير للعدد المحاذى والمراد
ان الاكثر الذى حصلناه فضربناه فى نفسه يجب ان يكون بحيث اذا نقص
من المحاذى ومما عن يساره افناه بالكلية او بقى منه بقية اقل من العدد
المنقوص منه فان وجدته وضعته فوقها اى فوق العلامة الاخيرة وتحتها
اى بحذاء العلامة الاخيرة وتحت خط ...
ايضا بمسافة يقتضيها العمل كما عرفت فى القسمة وضربت العدد الفوقانى
فى العدد التحتانى والغرض من هذا الضرب تحصيل مربع العدد الذى وجدناه
بالصفة المذكورة وهذا المربع ان كان اقل من العشرة كان مرتبة هى مرتبة
العدد الفوقانى اى مرتبة العدد المنطق الذى هو بازائه وان كان اكثر
من العشرة يكون عشراته من المرتبة التى على يسارها واحادها من المرتبة
التى يحاذيها ووضعت الحاصل تحت العدد المط جذره لكن لا مطلقا بل
بحيث يحاذى احاده اى احاد الحاصل العدد المضروب فيه ويكون عشراته

بعده بمرتبة ونقصته اى الحاصل الذى هو مربع العدد المفروض كونه من
الآحاد مما يحاذيه اى من صورة العدد التى هى بازاء العلامة ان كان
الحاصل العمل من العشرة ولو كان ازيد منها فنقصته مما يحاذيه ومما عن يساره
وهو يمكن ان يكون عشرة فقط قيل لا لما مر ان العشرات لا يكون مجذوره
وفيه نظر اذ يجوز ان يكون تلك العشرة بحيث الواقع مائة او عقدا من
العقود المجذورة ووضعت الباقى من النقصان تحته اى تحت ذلك العدد
وبعد الفاصلة بالخط العرضى كما عرفت ليدل على المحو ثم تزيد العدد الفوقانى
على العدد التحتانى اى تضعف ذلك المفرد الذى طلبته ووجدته ووضعته
فوق العلامة وتنقل الجميع الحاصل من التضعيف الى جانب اليمين بمرتبة
واحدة فقط ليصير المجموع محاذيا للصورة التى ليس عليها علامة ثم تطلب
اعظم عدد مفرد كذلك اى من الآحاد اذا وضعته فوق العلامة التى قبل
العلامة الاخيرة وتحتها لكون تلك المرتبة مرتبة العمل كما عرفت امكن ضربه
اى ضرب ذلك العدد فى مرتبة مرتبة من العدد التحتانى اى فى نفسه وفى
المجموع المنقول الذى هو ضعف المفرد الاول وامكن ايضا نقصان الحاصل
من الضرب مما يحاذيه اى مما يحاذى ذلك العدد المفرد الاعظم اعنى صورة
العدد الذى عليها العلامة المتقدمة على العلامة الاخيرة ومما عن يساره
من الاعداد على ما عرفت فاذا وجدته وعملت به ما عرفت من ضربه فى نفسه
وفى العدد المنقول الذى هو ضعف المفرد الاول ونقصان الحاصل من
المحاذى ومما على يساره ان كان فيه شئ والفصل بين المحو والاثبات بخط
عرضى زدت الفوقانى على التحتانى اى ضعفت ذلك المفرد على ما عرفت
ونقلت ما فى السطر التحتانى وهو هذا المجموع مع المجموع الاول الى جانب

اليمين

اليمين بمرتبة واحدة ولا يذهب عليك انه اذا زيد الفوق على التحت وكان
المجموع عشرة او ازيد يؤخذ للعشرة واحد ويزاد على المفرد الاول ويوضع
الآحاد على يمين ذلك المفرد وان لم يوجد عدد بالصفة المذكورة اما لخلو
المرتبة المحاذية لتلك العلامة عن العدد او لعدم امكان نقصان الحاصل
من الضرب منه فضع فوق العلامة وتحتها صفرا وانقل المجموع الموجود
مرة اخرى الى جانب اليمين وهكذا تعمل فى المفرد الثالث اذا وجدته بعد
الطلب وكذا الرابع والخامس الى ان يتم العمل وينتهى العلامات الموضوعة
فان كانت المفردات التى وجدتها بتلك الصفة اربعة كان مربع المفرد الرابع
وضعف سطحه فى المفردات الثلث المتقدمة مع مربع المفردات الثلث
المذكورة مساويا للعدد المط جذره فيكون المفردات الاربعة جذر العدد المذكور
ولو كانت المفردات التى وجدتها بتلك الصفة خمسة او ستة فعلى ذلك القياس
فما كان فوق الجدول من الاعداد هو الجذر لذلك العدد الكثير الذى اريد
استخراجه فان لم يبق شئ تحت الخطوط الفواصل وهى الخطوط العرضية
الدالة على المحو والاثبات فالعدد منطق لكون تلك الاعداد جذره من
غير كسر ولا يراد من المنطق سوى ذلك وان بقى بعد تمام العمل تحت الخطوط
الفواصل عدد ولابد يكون اقل من العدد الموضوع تحت الجدول اذ لو لم
يكن اقل لم يكن بعض المفردات الموضوعة فوق الجدول اعظم مفرد بالصفة
المذكورة وهو ظ فاصم ذلك العدد وتلك البقية كسرا مخرجها يحصل من زيادة
ما فوق العلامة الاولى مع واحد على العدد التحتانى فتنسب البقية الى هذا المجموع
مع الواحد وينبغى ان يرد الى اقل عددين على نسبتهما ان لم يكونا كذلك فيكون
العدد الحاصل فوق الجدول مع ذلك الكسر جذر العدد المط مثاله اردنا

جذر هذا العدد ٢٨١٧٢ عملنا ما قلنا من وضع العدد خلال الجدول
الطويل وعلمنا على المرتبة الاولى والثالثة والخامسة ثم طلبنا اكثر عدد بالصفة
المتقدمة وجدناه ثلثة وضعناها فوق العلامة الاخيرة وتحتها وضربناها
في نفسها حصل تسعة وضعناها محاذية للثلثة ونقصناها من الاثنين
ومما عن يسارها بقي منها ثلثة رسمناها تحتها بعد محوها بالخط العرضي
ثم زدنا الثلثة على الثلثة حصل ستة نقلنا المجموع الى اليمين بمرتبة ثم
طلبنا اكثر عدد بالصفة المذكورة وجدناه خمسة وضعناها فوق العلامة
التي قبل العلامة الاخيرة وتحتها ثم ضربناها اولا في الستة حصل ثلثون
رسمناها بعد مرتبة المضروب فيه بمرتبة اعني تحت الثلثة ونقلناها من
الثلثة فلم يبق شي محوناها بالخط العرضي ثم ضربنا الخمسة في الخمسة حصل
خمسة وعشرون رسمنا احادها بحذاء الخمسة وعشراتها عن يسارها تحت
الثمانية ونقصناها منها بقي ستة رسمناها تحتها بعد المحو بالخط العرضي
ولما لم يمكن نقصان الخمسة من الواحد اخذنا لها من الستة التي على يسارها
واحد العشرة بقيت خمسة وزدناها على الواحد حصل احد عشر نقصنا منه
الخمسة بقي ستة رسمناها تحتها ثم زدنا الفوقاني على التحتاني ونقلنا المجموع
مع المجموع الاول الى جانب اليمين بمرتبة ووضعنا العشرات في تلك المرتبة
من غير نقل ووضعنا قبلها صفرا ثم طلبنا اكثر عدد بالصفة المذكورة وجدناها
ثمانية وضعناها فوق العلامة الاولى وتحتها وضربناها اولا في السبعة
حصل ستة وخمسون واثبتناها محاذية لها وعشراتها فيما بعدها ونقصنا
الخمسة من الخمسة فلم يبق شي والستة ايضا من الستة فلم يبق شي ثم ضربنا
الثمانية في الثمانية حصل اربعة وستون نقصنا من محاذيها الستة من



السبعة

السبعة بقي واحد والاربعة لا يمكن نقصها من الاثنين اخذنا لها واحدا بعشرة مما
عن يسارها بعد المحو بالخط العرضي صار اثني عشر نقصنا منها اربعة بقي ثمانية
رسمناها تحتها بعد الفصل بالخط العرضي وبقي تحت الخطوط الفواصل بين المحو
والاثبات من العدد المطلوب جذره ثمانية فهو كسر مخرجها العدد الحاصل من
زيادة ما فوق العلامة الاولى وواحد وهو هنا تسعة على العدد التحتاني
اعني ٧١٨ قد اختلف النسخ في هذه الرقوم ففي بعضها انها سبعمائة وثمانية
وعلى هذا يكون قوله اعني تضعيف التحتاني فقط اذ التحتاني ذلك بعد تمام العمل
وفي بعضها سبعمائة وسبعة عشر وعلى هذا يكون قوله اعني تضعيف التحتاني مع الزيادة
فيكون العدد الواقع فوق الجدول مع الكسر وهو الثمانية المضافة الى سبعمائة
وسبعة عشر بان مخرجها هو جذر العدد المطلوب بالتقريب وبرهان هذا العمل
موقوف على مقدمة وهي ان كل عددين يكون مربعاهما وضعف مضروب احدهما
في الآخر مساويا لعدد ثالث فانهما لو جمعا كان مربع مجموعهما مساويا للعدد
الثالث ايضا بقوة شكل د من الثانية فيكون مجموع العددين جذرا للعدد
الثالث اذ لا يراد من جذر العدد الا عدد اذا ضرب في نفسه ساوى الحاصل
من الضرب العدد المفروض اذا ثبت هذا فنقول اذا ضربنا عددا في نفسه
مرة وساوى مربعه العدد المطلوب جذره يكون العدد المضروب في نفسه جذرا
له لكونه بصفة الجذر واذا لم يساوه فلو فرضنا عددا وضربناه في نفسه و
عددا ضربناه في نفسه مرة وفي العدد الاول مرتين حصل لنا مربع العددين
وضعف مضروب احدهما في الآخر فان ساوى ذلك المجموع العدد المطلوب جذره
يكون مجموع العددين جذرا له لما قلناه في المقدمة وان بقي من العدد
المطلوب جذره شي بعد اسقاط المجموع وقد علم ان ذلك المجموع هو مربع مجموع

[illegible]

العددين فلو ضربنا عددا آخر في نفسه مرة وفي مجموع العددين مرتين وجمعناه
مع مربع مجموع العددين حصل مربع مجموع العددين ومربع العدد الآخر
وضعف مضروب احدهما في الآخر فان ساوى هذا المجموع العدد المط جذره
كان مجموع العددين مع العدد الآخر جذرا له لما بيناه في المقدمة ولو
بقي شيء من العدد بعد العمل المذكور فاما ان يحتمل العدد المذكور العمل بحيث
لا يبقى منه شيء فالعدد منطق او يبقى بقية لا يحتمل العدد المذكور فيكون العدد
العدد المذكور اصم فاذا زيد ما فوق العلامة الاولى على ما تحتها صار العدد
الموضوع تحت الجدول ضعف العدد الموضوع فوقه واذا نقص البقية من العدد
المط جذره كان الباقي مربع العدد الذي فوق الجدول فاذا زيد واحد على
صفف العدد الذي فوق الجدول وضمنا المجموع الى المربع الاول كان الحاصل ضرب
مربعا يزيد على المربع الاول بواحد وضعف العدد الذي فوق الجدول لان
المربع الثاني يساوي مجموع مربع العدد الاول ومربع الواحد وضعف سطح
الواحد في العدد الاول كما عرفت بشكل د من الثانية ومربع الواحد واحد
فيكون الفضل بين المربعين بقدر مجموع الواحد وضعف العدد الموضوع
فوق الجدول فيكون جذر المربع الثاني العدد الموضوع فوق الجدول مع
الواحد ولو ضممت البقية الى العدد المط جذره كان جذر المجموع العدد
الموضوع فوق الجدول فيكون جذر المربع الثاني العدد الموضوع فوق الجدول
مع الواحد ومع الكسر وذلك الكسر اذا ضرب في نفسه وفي ضعف العدد الموضوع
فوق الجدول حصل عدد البقية تقريبا فلو كان عدد البقية هو مضروب
الكسر في ضعف العدد الموضوع فوق الجدول فقط كان بحكم الضرب نسبة
عدد البقية الى ضعف العدد الموضوع فوق الجدول كنسبة الكسر المذكور

الى الواحد

الى الواحد ويلزم بشكل يط من السابعة ان يكون البقية هو الكسر المذكور عدد م
ومخرجه هو ضعف العدد الموضوع فوق الجدول لكن قد عرفت ان مخرج عدد
البقية هو ضعف الجذر مع الواحد فيكون مضروب عددها في الضعف مع
الواحد مساويا لها فلابد من زيادة الواحد ويوجبه احتى اذا كان عدد البقية
هو الحاصل من ضرب الكسر في نفسه وفي ضعف العدد الموضوع فوق الجدول
فيكون قد زدنا على ضعف العدد الموضوع فوق الجدول مضروب الكسر في نفسه
واذا زيد على المنسوب شيء ينبغي ان يزاد على المنسوب اليه شيء بتلك النسبة
لئلا يتغير النسبة فزيد على ضعف العدد المذكور واحد لذلك وهذا امر
تقريبي لانه ينبغي ان يزاد على ضعف العدد المذكور اقل من الواحد كما اشرنا
اليه سابقا والامتحان في صحة العمل وفساده يكون بضرب ميزان الخارج
بالعمل المذكور في نفسه وزيادة ميزان الباقي من العدد المط جذره ان كان
هناك باق كما لو كان العدد اصم والا اكتفى بضرب ميزان الخارج في نفسه
على الحاصل من ضرب الميزان في نفسه فميزان المجتمع من الضرب والزيادة ان
خالف ميزان العدد المط جذره فالعمل خطأ ولنوضح ذلك بمثال اذا اردنا
ميزان الجذر لاربعمائة تاخذ ميزانه بالتسعة يكون اربعة نضربها في نفسها
يكون ستة عشر تاخذ ميزانها بالتسعة يكون سبعة فالسبعة ميزان
الجذر اعني الميزان الذي يقابل به ميزان الخارج بعمل الجذر ففي الجدول
المذكور ميزان الخارج سبعة ومضروبه في نفسه تسعة واربعين ومع
زيادة الثمانية عليه يكون سبعة وخمسين ميزانها ثلثة وميزان العدد المط
جذره ايضا ثلثة وبرهانه ان مضروب العدد في نفسه مساو لمضروب اجزائه
في اجزائه كما سلف فظاهر ان ميزان العدد من جملة اجزائه فاذا ضرب في نفسه

وحصل حاصل كان ذلك الحاصل مساويا لمضروب ميزان العدد فى نفسه فلو
تخالفا تبين الخطاء **الباب الثانى** من الابواب الستة العشرة
ظ فى حساب الكسور وفيه ثلثة مقدمات وستة فصول **المقدمة
الاولى** فى بيان النسب بين الاعداد كل عددين غير الواحد لعل وجه
التقييد بان الواحد يعد جميع الاعداد الصحيحة فلو جعل المقسم شاملا له
لم يتصور التقسيم على هذا الوجه ولو قلنا بجزء وجه عن العدد فلا كلام ان تساويا
فى العدد فمتماثلان كالثلثة والثلثة والاربعة والاربعة ونحوهما وفيه شئ
سيجئ بيانه والا يكونا متساويين بل مختلفين فلا يخلو الحال من ان يكون
اقلهما يعد اكثرهما اولا فان افنى اقلهما الاكثر بالعد والمراد به ان الاقل اذا
نقص من الاكثر مرة بعد اخرى او قسم الاكثر على الاقل لم يبق من الاكثر
شئ فمتداخلان كالاربعة والثمانية فانها اذا نقصت منها مرتين افنتها
والا يفنيه بالعد فلا يخلو من ان يعدهما ثالث غير الواحد اولا فان عدهما
ثالث غير الواحد فمتوافقان وقد يطلق عليهما المتشاركان ايضا والكسر
الذى هو اى العاد مخرجه وفقهما كالاربعة والستة فان الاثنين يعدهما
وهما مخرج النصف والاصح ان يكون النصف موجودا فيهما فهو وفقهما ويسمى
نصف كل واحد من العددين جزء الوفق لذلك العدد فالثلثة جزء وفق
الستة والاثنان جزء وفق الاربعة والا يعدهما ثالث غير الواحد
فمتباينان كالستة والسبعة والتماثل بين الاعداد بين بنفسه غير محتاج
الى البيان فقد يناقش فى تماثل العدد مع قطع النظر عن معروضها اذا
لا يعقل التغاير بين الاربعة والاربعة بلا اعتبار عروضها لشئ فلا
يتصور فيهما التماثل ومن ثم لم يذكره صاحب الشمسية فان قيل الفقها

الفقها

الفقها يذكرونه فى حساب التركات فاوجه قلت الفقها يعتبرون الاعداد باعتبار
عروضها لشئ فيأتى فيهما التماثل عندهم بخلاف اهل الحساب فانهم يعتبرون
الاعداد بلا عروضها لشئ فلا يتصور التماثل فتامل ونعرف البواقى من الاقسام
الثلثة بقسمة الاكثر من العددين على الاقل منهما فان لم يبق شئ من العدد
الاكثر المقسوم بان ينقسم على الاقل من غير كسر فمتداخلان ولا حاجة فيه الى
البرهان ففى المثال السابق لو قسمنا الثمانية على الاربعة لم يبق عدد واعلم
ان اطلاق المتداخلين على العددين المذكورين لا يخفى ما فيه فان التداخل من
باب التفاعل وهو يكون من الجانبين وههنا ليس كذلك الا ان يقال هذا اصطلاح
وهو لا يلزم مناسبة للمعنى اللغوى او يقال الدخول حقيقة من جانب الاقل
وقبول الدخول من جانب الاكثر والقبول قد يقوم مقام الفعل وان بقى عدد
قسمنا المقسوم عليه على الباقى من المقسوم وهكذا نفعل فى جميع المراتب الى
ان لا يبقى شئ من الاعداد وح فالعددان متوافقان والعدد المقسوم عليه
الاخر الذى انتهت القسمة اليه هو العاد لهما ففى المثال السابق لو قسمنا
الستة على الاربعة بقى اثنان قسمنا الاربعة عليهما خرج اثنان انتهت القسمة
بهما اذ لو لم تنته الى ذلك قبل الانتهاء الى الواحد لكانا متباينين بالشكل
الاول من السابعة فهما اكثر عدد يعد العددين المذكورين كما بين فى
شكل **ب** من السابعة وبهذا الطريق يستخرج اكثر عدد يعد اعدادا متشاركة
اكثر من اثنين مثلا نفرض الاعداد اربعة والاول اصغر من الثانى فنفصله
منه على الوجه المذكور الى ان يبقى بقية قبل الانتهاء الى الواحد والا كانا
متباينين بشكل **ا** من السابعة فهذا الباقى اكثر عدد يعد العددين الاولين
ثم يستخرج اكثر عدد يعد هذا الباقى الاخير والعدد الثالث ثم يستخرج

اكثر عدد يعد هذا العدد الاكثر الاخير والعدد الرابع فهذا العدد المستخرج
الاخير هو اكثر عدد يعد الاعداد الاربعة المذكورة كما بين فى شكل ج من
السابعة والكسر المسمى لذلك العدد يكون موجودا فى تلك الاعداد كلها فهو
وفقها واعلم ان ما ذكره المص من اعتبار عدم عدة الاقل الاكثر فى المشاركة
هو المعمول بين اهل الحساب وعليه جرى اصطلاحهم واقليدس فى كتابه لم
يعتبر هذا القيد وجعل المتداخلين من اقسام المتشاركين وفسر الاعداد
الموافقة بانها التى يعدها جميعا غير الواحد واعتبر فى البراهين عد العدد
لنفسه فالاثنان والاربعة عنده متشاركان الاثنين يعد نفسه ويعد
الاربعة ايض ولا مشاحة فى الاصطلاح او يبقى واحد فقط كما فى المثال الثانى
فانا اذا قسمنا السبعة على الستة بقى واحد فمتباينان اى فالعددان متباينان
كما دل عليه شكل ا من السابعة هذا وما ذكره المص من القسمة بين العددين
بيان اقل ما يوجد فيه تلك الاقسام والا فهى كما توجد بين عددين توجد
بين الثلثة اعداد واكثر وقد بينا المتوافق فيما هو اكثر من العددين واما
التباين بين الاعداد الكثيرة فقط كالستة والسبعة والخمسة وكذا التماثل
والتداخل ثم الكسر اما منطق وهو الكسور التسعة المشهورة من النصف و
الثلث والربع والخمس والسدس والسبع والثمن والتسع والعشر وانما سميت
منطقة لان لها اسماء موضوعة تطلق عليها وينطق بها من غير اضافة و
نسبة الى المخرج وقد يسمى بالكسور المفترحة ايض وامهات الكسور الصحاح لان
ساير الكسور المنطقة انما يتولد منها بالاضافة والتركيب او التكرير او
اصم وهو غير الكسور التسعة ولا يمكن التعبير عنه فى اللغة العربية الا با
لجزء من العدد الذى يفرض واحدا كجزء من احد عشر او جزان منها وانما

قيدنا

قيدنا التعبير بكونه فى اللغة العربية لان احدا لو وضع لجزء من احد عشر لفظا
مفردا لامكننا التعبير عنه بغير الاضافة الى المخرج لكنه خارج عن وضع اللغة
العربية فان العرب انما وضعوا الكسور بالنسبة الى العشرة فما دونها الى الاثنين
ولم يضعوا للكسور المنسوبة الى ما فوق العشرة لفظا مفردا يمكن التعبير عنه
فى لغتهم وكل منهما اى الكسر المنطق والاصم ينقسم الى اربعة اقسام وذلك
لان الكسر اما مفرد غير مضاف الى كسر المفرد ولا مكررا ولا معطوفا كالثلث
فان معناه جزء واحد من ثلثة اجزاء هى واحد مطلقا وجزء من احد عشر فان
معناه جزء واحد من احد عشر جزءا يفرض واحدا مطلقا وهو القسم الاول او
مكرر اى كسور متعددة منسوبة الى شئ هو واحد كالثلثين او جزئين من
احد عشر وهو القسم الثانى او مضاف الى كسر او كسور منسوبة الى شئ مضاف
الى غيره كنصف السدس فان معناه جزء واحد من اثنين هما واحد منسوب
الى ستة هى واحد مطلقا وجزء من احد عشر من جزء ثلثة عشر ومعناه
ان نقسم الصحيح الى ثلثة عشر ونأخذ جزءا واحدا منها نقسمه احد عشر جزءا
تاما ونأخذ منها واحدا فيكون ذلك الجزء هو الكسر المضاف ويكون الواحد
ثلثة عشر جزءا وكل من تلك الاجزاء احد عشر كسرا مضافا وهذا هو القسم
الثالث واعلم ان فى الكسر المضاف لا يتفاوت الحال بتقديم لفظ احد الكسرين
على لفظ الآخر اذ لا فرق بين نصف السدس وسدس النصف ولا بين جزء
من احد عشر من جزء من ثلثة عشر وبين جزء من ثلثة عشر من جزء من احد
عشر الا ان العادة قد جرت بتقديم الاكثر على الاقل او معطوف على غيره
وقد يعبر عنه بالمركب كالنصف والثلث وجزء من احد عشر وجزء من ثلثة
عشر وهذا هو القسم الرابع ووجه الحصر فى الاقسام الاربعة ان العدد المنسوب

اما ان يعتبر النسبة الى المنسوب اليه او نسبة مجتمعة من نسب اقسامه اليه
فالاول اما ان يعتبر النسبة الى المنسوب اليه من غير ملاحظة واسطة وهى
نسبة الكسر المفرد او بملاحظة واسطة وهى نسبة الكسر المضاف والثانى اى الذى
يعتبر نسبة مجتمعة من نسب اقسامه اليه اما ان يكون نسب الاقسام اليه متماثلة
وهى نسبة الكسر المكرر او مختلفة اى غير متحدة سواء اكن متساويات كثلث
ثمن وربع سدس فى اثنين من اربعة وعشرين او لا كثلث وربع فى سبعة
من اثنى عشر وهى نسبة الكسر المركب واذا رسمت الكسر بالكتابة فان كان
معه صحيح فارسمه فوقه اى ارسم الصحيح فوق الكسر فارسم الكسر تحته اى تحت
الصحيح فوق المخرج الذى للكسر ليدل المخرج عليه والا اى وان لم يكن معه صحيح
فضع صفرا مكانه ليعلم ان ما تحته كسر وقد جرت العادة بالفصل بين الصحيح
والكسر او بين الصفر والكسر بخط عرضى وفى الكسر المعطوف يرسمون الواو ويعلم
منها العطف وفى الاسم المضاف يرسمون لفظ من ليدل على الاضافة فالواحد
والثلثان هكذا ١ ٢/٣ رسمت الواحد فوق الكسر ثم رسمت عدد الكسر تحته
ودللت عليه بمخرجه ونصف خمسة اسداس هكذا ٠ ١/٢ ٥/٦ وضعت صفرا فوق الكسر
ثم رسمت عدده تحت الصفر ودللت عليه بمخرجه والخمسان وثلثة ارباع
هكذا ٢/٥ و ٣/٤ فى المعطوف من الكسر المنطق وجزء من احد عشر من جزء
من ثلثة عشر فى المضاف هكذا ١/١١ من ١/١٣ واعلم ان لرسم الكسر المعطوف
وجها آخر وهو ان يجمع الكسر من مخرجه وتثبت مع المخرج على صورة الكسر
المركب ففى رسم الربع والسدس تأخذهما من مخرجهما وذلك خمسة من اثنى
عشر فتضعهما مع المخرج هكذا ٥/١٢ لكن هذا يجرى فيما نقص عن مخرجه لا
ما زاد عليه كالمثال الذى ذكره المصنف **المقدمة الثانية** فى كيفية

تحصيل

تحصيل الكسور من مخارجها مخرج الكسر اقل عدد صحيح يصح منه ذلك الكسر اى
يوجد له كسر صحيح من ذلك الكسر كالثلث فان مخرجه الثلثة لانها اقل عدد
صحيح يصح منه الثلث وفى التقييد بالاقل اشارة الى ان النسبة الحاصلة بين
الكسر ومخرجه توجد فى اعداد غير متناهية فان النصف مثلا يوجد فى الاثنين
بالنسبة الى الواحد وفى الاربعة بالنسبة الى الاثنين وفى الستة بالنسبة الى
الثلثة وفى الثمانية بالنسبة الى الاربعة وفى العشرة بالنسبة الى الخمسة وهكذا
ولكن لا يطلق المخرج الا على اقل عدد يصح منه النصف كالاثنين بالنسبة
الى الواحد فقط وبرهانه يتوقف على مقدمة وهى ان الكسر المطلق اقل
من الواحد المقوم للعدد البتة والكسر المنسوب الى عدد يجوز ان يكون مثل
الواحد المقوم او اقل منه او اكثر وعلى هذا فالكسر المنسوب الى عدد قد يكون
صحيحا لا كسر معه سواء كان عددا او واحدا وقد يكون مركبا من صحيح وكسر
وكذلك الواحد المنسوب اليه فههنا اربعة اقسام والقسم الذى يكون
المنسوب والمنسوب اليه صحيحين فقط يسمى الكسر الصحيح والباقية الكسر
المنكسر والصحيح بهذا المعنى مغاير للصحيح بالمعنى المتقدم مثال الكسر الصحيح
فقط واحد من ثلثة واثنان من ستة وهما صحيحان ايضا ومثال الثانى
واحد ونصف من ثلثة فانهما نصفاها وليسا بصحيحين فقط وكذا واحد
ونصف من اربعة ونصف فانهما ثلثها وليسا بصحيحين فقط اذا عرفت
هذا فنقول اذا فرضنا اب واحدا مقوما للعدد معلوم وقسمناه الى ثلثة
متساوية وهى اح حه هب ويكون نسبة اح الى اب الذى هو الواحد
نسبة الثلث ولا شك ان مثل هذه النسبة توجد فى اعداد اخر كواحد
من ثلثة واثنين من ستة وواحد وثلث من اربعة وهكذا الى ما لا يتناهى

فان جميعها لها ثلث لكن بعضها صحيح وبعضها غير صحيح وايضا بعضها فقط وبعضها
مركب من الصحيح والكسر والعدد الصحيح الذى له كسر صحيح من نوع ذلك الكسر اى
الثلث وهو الواحد من الثلثة وهما متباينان وقد ثبت بشكل كب من
السابعة ان المتباينين اقل عددين على نسبتهما فثبت بما قلناه ان مخرج الكسر
اقل عدد موصوف بالصفة المذكورة فمخرج الكسر المفرد ظ اذ هو عبارة عن
جزء واحد منسوب الى اجزاء متساوية فرضت واحدا ولا شك ان الواحد
يعد المجموع المالف من امثاله فالكسر المفرد يعد الواحد المنسوب اليه ذلك الكسر
ويكون فى الواحد امثاله بعدد امثال ذلك الكسر فى الواحد مخرجه كما اذا
قسمنا الواحد الى ثلثة اجزاء ففيه من امثال جزء واحد ثلثة فالثلثة مخرج
الثلث وان قسمنا الواحد الى احد عشر جزءا ففيه من امثال جزء واحد احد عشر
فاحد عشر مخرج ذلك الكسر وبرهانه انا نقسم الواحد الى ثلثة اجزاء مثلا.
ولا شك ان فى الثلثة من امثال الواحد ثلثة فبشكل يه من الخامسة نسبة
الكسر الى الواحد كنسبة الواحد الى العدد الذى هو مخرج ذلك الكسر المفرد اعنى
الثلثة فحاصل ضرب الكسر فى المخرج اى تضعيف الكسر بعدة احاد المخرج
وهو الثلثة هو الواحد ومعلوم ان تضعيف الواحد بعدة احاد المخرج هو
بعينه المخرج فالكسر يصح من المخرج والواحد ذلك الكسر منه ولا يصح هذا
الكسر من اقل عدد منه والا لكان اقل من الواحد مثلا فى المثال المذكور لو
امكن ان يصح الثلث من الاثنين لكان نسبته الى الواحد كنسبة الواحد الى
الاثنين وقد كان كنسبته الى الثلثة فالاثنان والثلثة متساويان هذا خلف
فيكون الثلثة اعنى عدد امثال الثلثة فى الواحد اقل عدد له ثلث صحيح
فيكون مخرج الثلث وقس عليه باقى الكسور وهو اى مخرج الكسر المفرد

بعينه

بعينه مخرج الكسر المكرر كالثلثين وجزئين من احد عشر جزءا فان مخرجهما بعينه
مخرج الثلث اعنى الثلثة ومخرج جزء واحد من احد عشر اعنى احد عشر بعينه وبرهانه
ان كل عدد له كسر مفرد فله كسور من ذلك النوع وكل عدد له كسور مفردة
فله كسر واحد منها ضرورة فيجب ان يكون اقل عدد له كسور مكررة هو
بعينه اقل عدد له كسر مفرد من تلك الكسور اذ لو لم يكن هو بعينه لكان
اما اكثر منه او اقل فان كان اكثر يكون مخرج الكسر المفرد اقل منه ويكون
له الكسور المكررة ايضا لما ذكرناه فلا يكون العدد الذى فرضناه اقل عدد
له الكسور المكررة اقل عدد هف وان كان اقل منه ويكون له الكسر المفرد
لما بيناه فلا يكون مخرج الكسر المفرد الذى اخذناه اقل عدد هف فثبت
قول المصنف لا يبقى مخرج الكسر المكرر قد يكون عين مخرج المفرد فان ثلثة
اتساع مثلا يصح من ثلثة لانا نمنع صحة ثلثة اتساع من ثلثة اذ معنى صحة
ثلثة اتساع من شئ ان يصح منه كل واحد من تلك الاتساع لا انه يصح
مجموع تلك الاتساع منه والا لكان كسرا مفردا فان المجموع من حيث هو
واحد ونسبة الواحد الى الشئ يحصل منه كسر مفرد لا مكرر ومخرج الكسر المضاف
هو مضروب مخارج مفرداته بعضها فى بعض بان تضرب احدهما فى الاخر
ثم الحاصل من الضرب فى الثالث وهكذا الى ان يضرب فى اخر المخارج ولا
يلتفت الى توافق المخارج وتداخلها ففى نصف السدس تضرب الاثنين
فى الستة تبلغ اثنى عشر وفى جزء من احد عشر من جزء من تسعة عشر تضرب
احدهما فى الاخر تبلغ مائتين وتسعة وبرهانه ان كل ثلثة اشياء كا ب
ب ج ج د اجعل احدهما وليكن ب ج وسطا بين الاخرين فان نسبة الاول
الى الثالث اعنى نسبة اب الى ج د مؤلفة من اب ج د نسبة اب الى ب ج

ومن نسبة ب ج الى ج د وكذا لو كانت الوسايط اكثر كما اتقناه مصادرة
سادس الاصول فلو اخذنا كسرا كالثلث مثلا ونسبناه الى كسر آخر كالخمس مثلا
ونسبنا الكسر الآخر وهو الخمس الى الواحد يكون نسبة الكسر الاول الى الواحد
مؤلفة من نسبة الكسر الاول الى الثاني ومن نسبة الكسر الثاني الى الواحد
وذلك ثلث خمس اذ نسبة الثلث الى الواحد كنسبة الواحد الى الثلثة المسماة
بالثلث ونسبة الخمس الى الواحد كنسبة الواحد الى خمسة المسماة بالخمس فان
نسبة كل كسر الى الواحد كنسبة الواحد الى مخرج ذلك الكسر على ما بيناه سابقا
فيكون نسبة ذلك الثلث اعنى الكسر المضاف الى الواحد مؤلفة من نسبة
الثلث والخمس اى يكون ثلث خمس الواحد ثم نقول اذا ضربنا مخرج الثلث
في مخرج الخمس حصل خمسة عشر فنسبة الثلثة الى خمسة عشر كنسبة الواحد
الى خمسة بحكم الضرب والواحد خمس الخمسة فالثلثة خمس خمسة عشر فاذا
جعلنا الواحد اولا والثلثة ثانيا وخمسة عشر ثالثا يكون نسبة الواحد
الى خمسة عشر اعنى الاول الى الثالث مؤلفة من نسبة الواحد الى الثلثة
وهى الثلث ومن نسبة الثلثة الى الخمسة عشر وهى الخمس فيكون الواحد
ثلث خمس خمسة عشر فالمضروب المخرجين ثلث خمس صحيح وهو اقل عدد
يكون له ثلث مع خمس فيكون مخرج ثلث الخمس مضروب مخرجى مفرداته
وهو المط وبمثل هذا يتبين لو كان الكسر المضاف ينسب الى الواحد بوسطين
او اكثر اما الكسر المعطوف بعضه على بعض ويسمى المركب ايضا كما سلف فمخرجه
اقل عدد يصح منه جميع كسور مفرداته وبرهانه ان اقليدس بين في
شكل يج من السابعة ان كل عدد له جزء فسمى ذلك الجزء يعده فاذا
صح الكسر من عدد فسميه اعنى مخرجه يعد ذلك العدد فاذا كان الكسر مركبا

فلابد

فلابد ان يعد مخارج مفرداته مخرج ذلك الكسر المركب والا لما صح منه فمخرج الكسر
المركب اقل عدد يعده مخارج مفرداته اى يصح منه تلك المخارج فاذا اردت تحصيل
فاعتبر اولا مخرجى كسرين منه ومعنى اعتبارهما ان تنظر الى النسبة بينهما بالتوافق
او التداخل او التباين لتعمل عليه فان تباينا اى مخرجا الكسرين فاضرب احدهما
في الآخر كالنصف والثلث مخرج الاول اثنان ومخرج الثاني ثلثة وبينهما
تباين تضرب احدهما في الآخر تبلغ ستة وهو مخرجهما او توافقا كالربع و
السدس مخرجهما اربعة وستة وهما متوافقان بالنصف فوفق احدهما
تضرب في الآخر وحاصل الضرب مخرجهما ففي المثال لو ضربنا وفق الاربعة في
الستة او العكس حصل اثنى عشر هو مخرجهما او تداخلا كالربع والثمن اللذين
مخرجهما اربعة وثمانية واحدهما داخل في الآخر فاكتف بالاكثر عن الاقل ثم
اعتبر الحاصل من الضرب في الصورتين الاوليين او الاكثر في الثانية مع مخرج
الكسر الثالث واعمل فيه ما عرفت من ضرب احدهما في الآخر لو تباينا او ضرب
وفق احدهما في الآخر لو توافقا او الاكتفا بالاكثر لو تداخلا وهكذا تعمل
في البواقي من المخارج الى ان ينتهى الى الآخر فالحاصل بعد العمل هو مخرج الكسور
المعطوفة المط تحصيله والبرهان على ما ذكرناه اما في صورة التباين فلانا
بينا ان مخرج الكسر المركب اقل عدد يعده مخارج كسور مفرداته فاذا
ضربنا المخرج الاول في المخرج الثاني حصل عدد د هو مثلا المحفوظ الاول
وهو اقل عدد يعده المخرج الاول والمخرج الثاني بشكل لد من السابعة
وهذا المحفوظ يباين المخرج الثالث بشكل كد من تلك المقالة حيث بين فيه
ان كل عددين يباينان آخر فسطح احدهما في الآخر يباينه ايضا فاذا ضربنا
المحفوظ الاول في المخرج الثالث حصل عدد سميه المحفوظ الثاني وهو ايضا

اقل عدد يعده المخرج الثالث والمحفوظ الاول يباين للمخرج الرابع لما تقدم
فاذا ضربنا المخرج الرابع في المحفوظ الثاني حصل اقل عدد يعده المخارج الاربعة
بشكل لو من السابعة وهكذا نبين لو كانت الاعداد اكثر من اربعة وهو المط
واما في صورة التوافق فنقول قد بينا ان مخرج الكسر المركب اقل عدد يعده
مخارج كسوره مفرداته وبينا طريق استخراج اكثر عدد يعد عددين مشتركين
فلو فرضنا الكسور اربعة ومخارجها اربعة اعداد مشتركة فيستخرج اكثر عدد
يعد العدد الاول والثاني فليعد الاول بمرتين مثلا وليعد الثاني بثلث
مراتب فالاثنان والثلثة هما جزءا وفقهما وهما اقل عددين على نسبة العدد
الاول والثاني بشكل لج من السابعة فاذا ضربنا المخرج الاول في جزء وفق
الثاني او المخرج الثاني في جزء وفق الاول حصل عدد نسميه المحفوظ الاول
وهو اقل عدد يعده المخرج الاول والمخرج الثاني بشكل لد من السابعة
ثم نستخرج اقل عددين على نسبة المحفوظ الاول والمخرج الثالث وهذان
العددان هما جزءا وفق المحفوظ الاول والمخرج الثالث بمثل ما مر فاذا ضربنا
المحفوظ الاول في جزء وفق الثالث او العكس حصل عدد نسميه المحفوظ الثاني
وهو اقل عدد يعده المحفوظ الاول والمخرج الثالث بالشكل المذكور ثم نستخرج
بمثل ما ذكرنا اقل عددين على نسبة المحفوظ الثاني والمخرج الرابع فاذا ضربنا
المحفوظ الثاني في جزء وفق الرابع او العكس حصل المحفوظ الثالث وهو
اقل عدد يعده المخارج الاربعة بشكل لو من السابعة فيكون المحفوظ الثالث
مخرجا للكسور الاربعة وهو المط واما في صورة التداخل فلما بينا ان مخرج
الكسر المركب اقل عدد يعده مخارج مفرداته واقل عدد يعده الاعداد المتداخلة
هو العدد الاعظم منها فيكون هذا العدد الاعظم هو مخرجها ولنفرض لبيانه

ابج

ابج اعداد متداخلة اعظمها ج وب اعظم من ا و ب اقل عدد يعده ا و ب لان ب
يعد نفسه وهو ظ و ب يعد ج فج اقل عدد يعده اعداد ابج اذ لو لم يكن كذلك
فليكن الاقل د فيعده ا ب ضرورة ولما كان ج اقل عدد يعده عددا ب ج فهو
يعد الذي يعده ب ج لما ثبت في شكل لد من السابعة ان اقل عدد يعده عددان
فهو يعد كل عدد يعدانه وكان د اقل من ج ب هف فان اقل عدد يعده اعداد
ابج هو عدد ج فيكون ج مخرج الكسور الثلثة التي تلك الاعداد اسماؤها
وهو المط ففي صورة تحصيل مخرج الكسور التسعة المعلومة سابقا نضرب الاثنين
مخرج النصف في الثلثة مخرج الثلث للتباين الحاصل بينهما فيحصل ستة هي
مخرجهما ولما كان بين الستة وبين مخرج الكسر الثالث وهو اربعة توافق
بالنصف ضربنا الحاصل وهو الستة في الاثنين وهو نصف الاربعة للتوافق حصل
اثنى عشر وهو مخرج النصف والثلث والربع ولما كان بين الحاصل من الضرب
وبين مخرج الكسر الرابع وهو خمسة تباين ضربنا الحاصل المذكور في الخمسة
للتباين حصل ستون وهي مخرج الكسور الاربعة ولما كان بين ستين ومخرج
الكسر الخامس وهو الستة تداخل اذ الستة داخلة في الحاصل فاكتف به اي
بالحاصل المذكور للتداخل وكان ذلك مخرج الكسور الخمسة ولما كان بين الحاصل
وبين السبعة التي هي مخرج الكسر السادس تباين فخذ الحاصل اعني ستين و
اضربه في السبعة للمباينة يحصل اربعمائة وعشرون وهي مخرج الكسور الستة
ولما كان بينها وبين الثمانية التي هي مخرج الكسر السابع توافق الربع فاضرب
الحاصل المذكور وهو اربعمائة وعشرون في ربع الثمانية وهو اثنان يحصل ثمانمائة
واربعون وهو مخرج الكسور السبعة ولما كان بينهما وبين مخرج الكسر الثامن
وهو التسعة توافق بالثلث فاضرب الحاصل المذكور في ثلث التسعة اعني ثلثة

للتوافق يحصل الفان وخمسمائة وعشرون وهي مخرج الكسور الثمانية ولما
كانت العشرة التي هي مخرج الكسر التاسع داخلة في الحاصل وهو الفان وخمسمائة
وعشرون فاكتف به اي بالحاصل المذكور وهو المطلوب لان الكسور التسعة تحصل
منه صحيحة فنصفه ١٢٦٠ وثلثه ٨٤٠ وربعه ٦٣٠ وخمسه ٥٠٤
وسدسه ٤٢٠ وسبعه ٣٦٠ وثمنه ٣١٥ وتسعه ٢٨٠ وعشره
٢٥٢ ثم يجيء انشاء الله تعالى وذلك في تحصيل مخرج الكسور التسعة ان تعتبر ٢ تتمة
مخارج مفرداته اولاً فما كان منها داخلا في غيره فاسقطه واكتف بالاكثر للتداخل
وما كان موافقا فاستبدل به وفقه كما هو مقتضى التوافق واعمل بالوفق كل العمل
يعني ان كان بينهما تداخل فاسقط الاقل واكتف بالاكثر وان كان بينهما توافق
فاستبدل به وفقه ففي جميع المشاركات تضع اوفاقها بدلها وتترك المباينة
بحالها ثم تنظر الى الاعداد الباقية فان كان الاوفاق فيها داخلة اكتفينا بالاكثر
وهكذا نعمل ليؤل المخارج الباقية بعد العمل الى التباين فاضرب بعضها في بعض
فالحاصل هو المطلوب ففي المثال المذكور وهو تحصيل مخارج الكسور التسعة تنظر
الى مخارجها وهي اثنان ثلثة اربعة خمسة ستة سبعة ثمانية تسعة عشرة ٥
تسقط الاثنين والثلثة والاربعة والخمسة لدخولها في البواقي وهو ظ والستة
تباين للسبعة فنجا وزعنها وتوافق الثمانية بالنصف فاستبدل بها نصفها
اعني ثلثة وهو اي النصف الذي هو الثلثة داخل في التسعة فاسقطه والثمانية
توافق العشرة بالنصف فاستبدل بها نصفها وهو خمسة فيرتد المخارج الى
سبعة وثمانية وتسعة وخمسة وكلها اعداد متباينة فاضرب خمسة في الثمانية
يحصل اربعون واضرب الحاصل المذكور في السبعة يحصل مائتان وثمانون
واضرب الحاصل في التسعة ليخرج المطلوب وهو الفان وخمسمائة وعشرون وبرهانه

ان الطريق

ان الطريق في استخراج اقل عدد يعده اعداد كما بينا اقليدس في شكل لو من
السابعة ان يستخرج اقل عدد يعده اثنان منها ثم يستخرج اقل عدد يعده
ذلك الاقل وعدد ثالث منها وهكذا وطريق استخراج اقل عدد يعده عددان
اثنان ان كان العددان متباينين تضرب احدهما في الآخر وان كانا متداخلين
اكتفي بالاكثر وان كانا متشاركين تضرب جزء وفق احدهما في الآخر اذا
ثبت هذا فنقول في هذه الصورة ارتدت الاعداد الى سبعة تسعة ثمانية
خمسة والخمسة وفق العشرة التي هي عدد اصلي والثمانية نفس العدد الاصلي
المشارك للعشرة فاذا ضرب احدهما في الآخر حصل اقل عدد يعده الثمانية
والعشرة ثم يكون ذلك الاقل مباينا للتسعة لان الخمسة والثمانية مباينان
للتسعة بالفرض فيكون مضروب احدهما في الآخر مباينا لها بشكل لد من
السابعة فيجب ان يضرب ذلك الاقل في التسعة فاذا ضرب في التسعة حصل
اقل عدد يعده العشرة والثمانية والتسعة الاصليات ثم يكون هذا الاقل
ايضا مباينا للسبعة الاصلية بمثل ما مر فيجب ان يضرب الحاصل في السبعة
ويكون حاصل ضربها اقل عدد يعده الاعداد الاربعة الاصلية ثم الاعداد المسقطة
وهي المتداخلة تعد ذلك العدد ايضا اذ يعده اضعافها وعاد العاد عاد فثبت
ما اردناه واعلم ان ضرب الخمسة في الثمانية بناء على اخذ وفق العشرة اعني نصفها
ولك ان تاخذ وفق الثمانية وهو اربعة ليؤل المخارج الى سبعة اربعة
تسعة عشرة ويحصل من ضربها المطلوب ايضا وسيجيء الاشارة اليه لا يقال
الاربعة على هذا التقدير توافق العشرة بالنصف فينبغي الاكتفاء بوفقها
عملا بالقاعدة المذكورة ومنه لا يتم المطلوب لانا نقول اذا وضع وفق مخرج بدله
فلا ينبغي ان يعتبر ذلك الوفق مع المشاركة مرة اخرى ولا مع مخرج اخر

الآن يكون داخلا فى مخرج اخر فيسقط والاربعة منها بدل من الثمانية الموافقة
للعشرة بالنصف فلا يعتبر مرة اخرى من جهة الموافقة معها نعم لو وجد عدد
يكون الاربعة داخلة فيه لاكتفينا به وحيثما يوجد وجب اعتبارها تحصيلا
للمخرج المط **لطيفة** فى تحصيل المخرج المذكور يحصل مخرج الكسور التسعة
من ضرب ايام الشهر وهو ثلثون كما هو العرف فى عدة الشهور وهى اثنى عشر
ليحصل ثلثمائة وستون وتضرب الحاصل المذكور فى ايام الاسبوع وهى
سبعة فيحصل الفان وخمسمائة وعشرون ويحصل ايضا من ضرب مخارج الكسور
التى فيها حرف العين كالسبعة والاربعة والتسعة والعشرة بعضها فى بعض
على ما اسلفناه فان الحاصل منه الفان وخمسمائة وعشرون ايضا وسئل امير
المؤمنين صلوات الله عليه عن ذلك اى مخارج الكسور التسعة على ما ورد
انه صلى الله عليه واله كان يخطب وسئل عن ذلك فقال على سبيل البداهة
من غير توقف اضرب ايام اسبوعك وهى السبعة فى ايام سنتك وهو
ثلثمائة وستون يحصل الفان وخمسمائة وعشرون على ما اشرنا اليه وهذا
بناء على ما هو المشهور فى العرف والا فالسنة شمسية او قمرية تزيد على
ذلك ويؤيد ان ذلك هو المشهور فى العرف ما ذكره بعض الفقهاء انه اذا
آجر داره سنة فى اثناء الشهر وانقضت من يوم العقد ثلثمائة وستون
يوما فقد انقضت الاجارة **المقدمة الثالثة** فى التجنيس والرفع
اى تجنيس الكسور ورفعها اما التجنيس وقد يطلق عليه البسط ايضا فجعل
الصحيح كسورا من جنس كسر معين من الكسور والعمل فيه اذا كان مع الصحيح
كسر لعل التقييد بالصحيح للتنبيه على ان الحاجة الى التجنيس انما هى على تقدير
اجتماع الصحيح مع الكسر اذ لو خلا منه كما لو كان كسرا فقط لم يتصور تجنيسه

نعم يمكن

نعم يمكن تحويله من مخرج الى آخر على ما سيجئ ان شاء الله نعم ان تضرب الصحيح واحدا
كان او كثيرا فى مخرج الكسر الذى يراد تجنيس الصحيح منه وتزاد عليه اى على الحاصل صورة
الكسر اى عدده فمجنس الاثنين والربع تسعة ارباع فانك تضرب الاثنين فى مخرج
الربع يكون ثمانية تزيد عليها واحدا للربع تبلغ تسعة ومجنس الستة وثلثة اخماس
ثلثة وثلثون من جنس الخمس فانك تضرب الستة فى الخمسة يصير ثلثين و
تزيد على الحاصل صورة الكسر اعنى ثلثة تبلغ ما ذكر ومجنس الاربعة وثلث
سبع خمسة وثمانون من جنس ثلث السبع فانك تضرب الاربعة فى احد وعشرين
مخرج السبع تبلغ اربعة وثمانين تزيد عليه صورة الكسر وهو واحد يكون ما ذكر
والوجه فيه ان ضرب الصحيح فى مخرج الكسر هو تجزية الصحيح بعدة آحاد ذلك
المخرج كما يقتضيه معنى الضرب فظ ان احاد ذلك المخرج هى كسوره فيكون الصحيح
قد تجزى بعدد تلك الكسور واما الرفع فجعل الكسور التى معك صحاحا و
هذا انما يكون اذا زادت الكسور على المخرج كما نبه عليه بقوله فاذا كان معنا
كسر اراد به الجنس عدده اكثر من مخرجها فسمناه اى الكسر على مخرجه فالخارج
من القسمة عدد صحيح والباقى كسر من ذلك المخرج يعنى ان المخرج ان كان مخرج
النصف فالباقى من جنس النصف وان كان مخرج الربع فالباقى من جنس الربع
وهكذا تسع وخمسة عشر ربعا ثلثة وثلثة ارباع فانا لما قسمناها على الاربعة
بلغت ذلك ولا يخفى ان عدد ذلك الكسور اذا ساوى المخرج يصح الرفع فيه
ايضا فلا وجه لتقييد الاكثرية نعم يشترط فيه مساواة عدد الكسور المخرج
فيما زاد ليصح الرفع والوجه فيما ذكر ان الكسور المتعددة اذا زادت على المخرج
نقصت المخرج منها مرة بعد اخرى واخذت بعدة مراتب النقصان عددا صحيحا
فكان ذلك العدد الصحيح هو الخارج من القسمة فان لم يبق شئ من الكسور

فالخارج هو ذلك العدد الصحيح فقط وان بقى شئ نسب الى المخرج فيكون ذلك
العدد الصحيح الماخوذ مع المنسوب المذكور هو الخارج ولو ساوى عدد الكسور المخرج
فالخارج واحد صحيح وحيث فرغ من المقدمات شرع فى الفصول **الفصل**
الاول فى جمع الكسور وهو عبارة عن زيادة جملة من الكسور على جملة اخرى
منها وبانضمام الصحيح معها ينتهى القسمة العقلية الى تسعة فان احد المجموعين
اما صحيح فقط او كسر فقط او صحيح مع كسر وكذلك الآخر ومضروب الثلثة فى
الثلثة تسعة لكن المص لم يتعرض الا بجمع الكسور بعضها مع بعض اذ جمع
الصحيح مع مثله قد مر سابقا والاقسام الباقية يعلم مما ذكره وتضعيفها
وقد عرفت انه جمع المثلين والعمل فى جمع الكسور وتضعيفها ان توخذ الكسور
مجموعة من مخرجها المشترك بان تضرب كل واحد من المجموعين مثلا فيه و
تزاد احد الحاصلين على الآخر ان اريد جمعها و توخذ الكسور مضعفة بان
تضرب عدد الكسور فى المخرج مرتين ويوخذ مجموع الحاصل ان اريد تضعيفها
وتقسم عددها اى عدد الكسور ان يزاد عددها عليه اى على المخرج عليه
نفسه فالخارج صحاح والباقى كسور منه اى من ذلك المخرج فان كان مخرج
النصف فالباقى من جنس الانصاف او مخرج الربع فالباقى من جنس الارباع
وهكذا وان نقص عدد الكسور عنه اى عن المخرج نسب اليه اى الى ذلك
المخرج وان ساواه فالحاصل واحد لتمام المخرج به اذا عرفت هذا فالنصف
والثلث والربع اذا جمعتها فواحد ونصف سدس فان مخرجها المشترك
اثنى عشر فاذا ضربنا النصف فيه حصل ستة ثم الثلث فيه اربعة ثم الربع
ثلثة ومجموعها ثلثة عشر قسمناها على المخرج خرج واحد ونصف سدس
وهذا مثال ما زاد الكسور عن المخرج والسدس والثلث اذا جمعتها فنصف

واحد فان مخرجها ستة ومضروبه السدس فيها واحد والثلث فيها اثنان و
مجموعهما ثلثة نسبناها الى الستة كانت نصفها وهذا مثال ما نقص عدد
الكسور عن المخرج والنصف والثلث والسدس اذا جمعتها فواحد اذ مخرجها
ستة ومضروب النصف فيها ثلثة ومضروب الثلث فيها اثنان والسدس
واحد ومجموعها ستة هى واحد وهذا مثال المساوى للمخرج وضعف ثلثة
اخماس واحد صحيح وخمس فانك اذا ضربت الثلثة اخماس فى الخمسة مرتين
حصل ستة فلو قسمنا على المخرج حصل واحد وخمس وبرهانه انا لما ضربنا
المخرج المشترك فى كل واحد من المجموعين حصل من ضربه فى المزيد عدد
المزيد ومن ضربه فى المزيد عليه عدد المزيد عليه فبشكل **يو** من السابعة
نسبة عدد المزيد عليه الى عدد المزيد كنسبة المزيد عليه الى المزيد وبشكل
يح من الخامسة اعنى تركيب النسبة نسبة مجموع العددين الى عدد المزيد
عليه كنسبة مجموع المزيد والمزيد عليه الى المزيد عليه وبالابدال نسبة مجموع
العددين الى مجموع المزيد والمزيد عليه كنسبة عدد المزيد عليه الى المزيد
عليه اى كنسبة المخرج المشترك الى الواحد بحكم الضرب وبشكل **يا** من الخامسة
نسبة مجموع العددين الى مجموع المزيد والمزيد عليه كنسبة المخرج المشترك
الى الواحد فاذا ضربنا مجموع العددين فى الواحد اخذناه كما هو وقسمناه على
المخرج المشترك او نسبناه منه كان الخارج مجموع المزيد والمزيد عليه كما
هو معلوم فى الاربعة المتناسبة وذلك ما اردناه **الفصل الثانى**
فى تنصيف الكسور اى اخذ نصفها وهو فى مقابلة التضعيف وتفريقها
اى نقصانها من جملة اخرى لمعرفة التفاضل بينهما وهو فى مقابلة الجمع
والقسمة العقلية تقتضى ان يكون الاقسام تسعة كما عرفت اذ المنقوص

منه اما صحيح او كسر او مركب منهما وكذا المنقوص ومضروب الثلثة في الثلثة تسعة
ومعرفة تفريق الصحيح من الصحيح قد تقدمت وباقي الاقسام يعلم مما ذكر و
للتضعيف صورتان لان المضعف اما كسر فقط او كسر مع صحيح ولم يتعرض المص
للقسم الثاني وكتب في الحاشية العذر في تركه بانه ظ بعد معرفة جمع الكسور
بيانه انا لو اردنا تضعيف خمسة وثلث كان الحاصل اثنين ونصفا وسدسا فاذا
جمعتهما من مخرجهما بالطريق السابق كانا ثلثين فيكون الجواب اثنين صحاحا
وثلثين صحيح واذا اردت تضعيف تسعة وثلثة اخماس قلت اربعة ونصف
وثلثة اعشار وهو عبارة من اربعة اخماس فيكون الحاصل بعد التضعيف اربعة
صحاحا واربعة اخماس صحيح فالحصر البيان في تضعيف الكسر فقط وكيفية
العمل ان نقول اما التضعيف فان كان الكسر زوجا كالاربعة اخماس مثلا
فنضعفه فيصير اثنين تنسبه من المخرج اعني خمسة يكون خمساها وهو ظ
لا حاجة الى زيادة بيان او كان الكسر فردا اضعفت المخرج ونسبت الكسر
اليه ففي تضعيف ثلثة اخماس نضعف الخمسة تصير عشرة وننسب الثلثة
اليها يكون ثلثة اعشارها وبرهانه ان نسبة الكسر الى نصف الكسر كنسبة
ضعف المخرج الى المخرج نفسه فان نسبة الاضعاف كنسبة الانصاف وبالابدال
نسبة الكسر الى ضعف المخرج كنسبة نصف الكسر الى المخرج وهو ظ واما
التفريق وقد عرفت معناه فننقص احدهما اى احد الكسرين من الآخر
بعد اخذهما من المخرج المشترك بينهما وذلك بان نضرب كلا من المنقوص
والمنقوص منه فيه حتى يصير كل منهما كسورا مكررة منه ثم تنقص عدد الكسور
المنقوص منه عن عدد الكسور المنقوص منها كما تنقص الصحاح من الصحاح
وتنسب الباقي اى التفاضل بينهما اليه اى الى المخرج المشترك فيكون حاصل

النسبة

النسبة هو التفاضل بين المنقوص والمنقوص منه فان نقصت الربع من الثلث
اخذتهما اولا من مخرجهما وهو اثنى عشر بان ضربت الربع فيه صارت ثلثة و
الثلث فيه صارت اربعة فالثلث اربعة والربع ثلثة نقصتها من الاربعة بقي
نصف سدس اذ الباقي واحد نسبته الى الاثنى عشر فاذا هو نصف سدس
ولنمثل لذلك بمثال ادق من هذا وهو ان نفرض المنقوص منه ثلثا وخمسا
والمنقوص ربعا وسدسا وعشرا والمخرج المشترك بين هذه الكسور ستون
فنضرب المنقوص منه فيه بان نضرب الثلث فيه تبلغ عشرين والخمس فيه
ايض تبلغ اثنى عشر فمجموعهما يصير اثنين وثلثين وهو عدد المنقوص منه
ثم نضرب المنقوص فيه بان نضرب الربع فيه تبلغ خمسة عشر والسدس ايض
فيه تبلغ عشرة والعشر ايض فيه تبلغ ستة فمجموعها تبلغ احدى وثلثين وهي
العدد المنقوص ننقصه من الاول يبقى واحد ننسبه الى المخرج المشترك اعني
الستين بسدس عشر فيكون سدس العشر هو التفاضل بينهما ولو كان كل
من المنقوص والمنقوص منه صحيحا مع كسر كما لو فرض ان المنقوص اثنان
ونصف ونصف عشر والمنقوص منه ثلثة وثلثا خمس وثلث عشر فالمخرج
المشترك للكسور ستون ايض تأخذ المنقوص منه بان نضرب الاثنين
ونصفا ونصف العشر فيه تبلغ مائة وثلثة وخمسين وهو عدد المنقوص
ثم نضرب المنقوص منه فيه بالطريق المذكور يحصل مائة وتسعون وهو
عدد المنقوص منه تنقص الاول من الثاني يبقى سبعة وثلثون تنسبها
الى الستين بنصف وعشر وسدس عشر وهو التفاضل المط وقس عليه ما
لو كان الصحيح مع احد الجانبين فانك تحصل المخرج المشترك وتضرب كلا
من المنقوص والمنقوص منه فيه الى آخر العمل وبرهانه انا لما ضربنا المخرج

المشترك فى كل من المنقوص والمنقوص منه حصل عدد المنقوص منه وعدد المنقوص
كما عرفت فبشكل يز من السابعة نسبة عدد المنقوص منه الى عدد المنقوص كنسبة
المنقوص منه الى المنقوص وبشكل يز من الخامسة اعنى بتفصيل النسبة نسبة
التفاضل بين العددين الى عدد المنقوص كنسبة التفاضل بين المنقوص و
المنقوص منه الى المنقوص لابدال نسبة التفاضل بين العددين الى التفاضل
بين المنقوصين كنسبة عدد المنقوص الى المنقوص ونسبة عدد المنقوص الى
المنقوص كنسبة المخرج المشترك الى الواحد بحكم الضرب لانا اذا ضربنا
المنقوص فى المخرج المشترك يحصل عدد المنقوص فبشكل يا من الخامسة
نسبة التفاضل بين عدد المنقوص والمنقوص منه الى التفاضل بين المنقوص
والمنقوص منه كنسبة المخرج المشترك الى الواحد فاذا ضربنا التفاضل بين
العددين فى الواحد اى اخذناه كما هو وقسمناه او نسبناه الى المخرج المشترك
يكون الخارج التفاضل بين المنقوص منه والمنقوص كما هو معلوم فى الاربعة
المتناسبة وذلك ما اردناه

الفصل الثالث

فى ضرب الكسور والاقسام الممكنة فيه خمسة لان الكسر اما ان يكون فى احد المضروبين فقط وهو قسمان ضرب الصحاح فى الصحاح والكسور وضرب الصحاح فى الكسور واما ان يكون فى كل من المضروبين وهو ثلثة اقسام ضرب الكسور فى الكسور وضرب الكسور فى الصحاح والكسور وضرب الصحاح والكسور فى الصحاح والكسور فنقول ان كان الكسر فى احد الطرفين اى المضروب او المضروب فيه فقط ولم يوجد فى الطرف الاخر فاما ان يكون هذا الكسر مع صحيح فيكون كل من الكسر و الصحيح مضروبا فى الصحيح او بدونه اى بدون الصحيح كان يكون الكسر وحده مضروبا فى الصحيح وعلى التقدير الاول فاضرب المجنس اى الحاصل من تجنيس

الصحيح

الصحيح بعدد الكسر الموجود وزيادة صورة الكسر عليه او نضرب صورة الكسر الحاصل من الصحيح فى الصحيح على التقدير الثانى ثم اقسم الحاصل اى حاصل الضرب على المخرج ان كان زايدا عليه او مساويا له او انسبه منه ان كان الحاصل ناقصا عن المخرج ففى الصورة الاولى اذا اردت ضرب اثنين وثلثة اخماس فى اربعة بجنس الاثنين وتزيد صورة الكسر عليه يصير ثلثة عشر ونضرب هذا المجنس فى الصحيح والحاصل اثنان وخمسون فقسمناه اى الحاصل المذكور على مخرج الكسر وهو خمسة خرج عشرة وخمسان هو حاصل الضرب مثال اخر اردنا ان نضرب اربعة فى اثنين وخمسين وخمس سبع المخرج المشترك للكسور المذكورة خمسة وثلثون خمساها اربعة عشر وخمس سبعها واحد والمجموع خمسة عشر بجنس الاثنين بان نضربهما فى خمسة وثلثين تبلغ سبعين نضيف اليها خمسة عشر يصير خمسة وثمانين من كسور خمس سبع نضربها فى اربعة يكون ثلثمائة واربعين نقسمها على خمسة وثلثين بخرج تسعة وخمسة اسباع وهو المطلوب وفى الصورة الثانية اذا اردت ضرب ثلثة ارباع فى سبعة ضربنا صورة الكسر وهو ثلثة فى الصحيح وهو سبعة يحصل احد وعشرون قسمنا احدا وعشرين اعنى حاصل الضرب على اربعة بخرج خمسة وربع هو حاصل الضرب المطلوب مثال اخر اردنا ان نضرب ثلثة فى خمسين وثلثة ارباع المخرج المشترك للكسور عشرون وخمساها وثلثة ارباعها ثلثة وعشرون هى كسور المضروب فيه من العشرين اخذنا تلك الكسور وضربناها فى ثلثة اى فى المضروب الصحيح حصل تسعة وستون نقسمها على مخرج الكسور اعنى عشرين بخرج ثلثة وربع وخمس وهو حاصل الضرب هذا فى صورة القسمة على المخرج وفى صورة النسبة اليه نقول اذا اردنا ضرب ثلثة فى نصف سدس

صورة الكسر واحد والحاصل من ضربه في الصحيح ثلثة نسبناها الى المخرج اعني اثني
عشر كانت ربعا وهو المطلوب واعلم ان النسبة الى المخرج انما تتاتى في هذه الصورة
فان ضرب الصحيح والكسر في الصحيح كما في الصورة الاولى يكون الحاصل فيه
ابدا اكثر من المخرج واما في هذه الصورة فقد يكون مساويا للمخرج كما لو ضرب
اربعة وربع فان الحاصل من ضرب صورة الكسر في الصحيح اربعة والمخرج
ايضا اربعة فخارج القسمة واحد وقد يكون انقص من المخرج وقد يكون ازيد
منه كما ذكرناه والبرهان على ذلك موقوف على مقدمة وهي ان نسبة عدد
الكسور المكررة الى مخرجها كنسبة تلك الكسور الى الواحد اذ قد عرفت ان
نسبة الواحد الى مخرج الكسر المفرد كنسبة ذلك الكسر الى الواحد فبشكل
د من الخامسة نسبة اضعاف الواحد اعني عدد الكسور المكررة الى مخرج الكسر
المفرد الذي هو مخرج الكسور المكررة ايضا كنسبة اضعاف ذلك الكسر المفرد
اعني الكسور المكررة بعدة اضعاف الواحد الى الواحد فهو المطلوب اذا ثبت هذا
فلو ضربنا الكسور في مخرجها مرة حصل عددها بهذه المقدمة فيكون بشكل
يط من السابعة مضروب الكسر في المخرج مساويا لمضروب الواحد في عدد
الكسور اعني عدد الكسور واذا ضربنا الكسور في الصحيح المضروب فيه اخرى
حصل مضروب العددين المطلوب فبشكل يح من السابعة نسبة المخرج الى الصحيح
المضروب فيه كنسبة عدد الكسور الى مضروب العددين المطلوب فاذا ضرب
احد الوسطين في الاخر اعني عدد الكسور في المضروب فيه الصحيح وقسم الحاصل
على المخرج كان الخارج بالقسمة هو مضروب العددين المطلوب وذلك ما اردناه
وبوجه اخر كل كسر مجنس او غير مجنس ضرب في الواحد الصحيح فانه يحصل
ذلك الكسر بعينه لان من ضرب الواحد في اي عدد كان يحصل ذلك العدد

واذا ضربت

واذا ضربت ذلك الكسر في عدد اكثر من الواحد يحصل بعدة كل من احاد ذلك
العدد كسر مثل ذلك الكسر لان ضرب عدد في عدد كضرب جميع اجزاء العدد
الاول في الثاني كما يشهد به ا من المقالة الثانية فجميع الكسور الحاصلة من ضرب
الصحاح في الكسور قد يكون اكثر من مخرج الكسر وقد يساويه وقد ينقص
عنه واذا كان اكثر من مخرج الكسر ينقص المخرج منها مرة بعد اخرى ويوخذ
بعدة مرات النقصان عدد صحيح فان لم يبق شيء فحاصل الضرب هو العدد
الصحيح المذكور وان بقي شيء نسبناه الى الخارج المخرج فيكون ذلك العدد
الماخوذ مع المنسوب المذكور حاصل الضرب وان كانت الكسور الحاصلة
مساوية للمخرج كان حاصل الضرب واحدا صحيحا وان كان اقل عددين على
تلك النسبة ان لم يكن كذلك وان كان الكسر في كلا الطرفين وقد عرفت
ان صورة ثلث وذلك لان الصحيح اما ان يكون معهما اي مع الطرفين معا
او مع احدهما فقط او لا يكون في شيء من الطرفين فان كان الاول فاضرب
المجنس الحاصل من تجنيس الصحيح بالكسر الموجود وزيادة صورة الكسر عليه
وقد عرفته في المجنس الماخوذ كذلك كما لو اردت ضرب اثنين وثلثة ارباع
في ستة ونصف سدس مجنس المضروب احد عشر حاصلة من ضرب الاثنين
في الاربعة وزيادة عدد الكسر عليه وهي الكسور المساوية للمضروب ومجنس
المضروب فيه ثلثة وسبعون حاصلة من ضرب الستة في اثني عشر وزيادة
عدد الكسر عليه وهي الكسور المساوية للمضروب فيه ثم نضرب احدهما في الاخر
تبلغ ثمانمائة وثلثة او نضرب المجنس في صورة الكسر على التقدير الثاني
وهو ان يكون الصحيح مع احد المضروبين فقط كما لو اردنا ضرب ثلثة ارباع
في ستة وخمسين مخرج المضروب اربعة وصورة كسوره ثلثة ومخرج المضروب

فيه خمسة اخذنا الستة من جنس كسرها كانت ثلثين زدنا عليها اثنين صارت
اثنين وثلثين وهي الكسور المساوية للمضروب فيه نضربها في ثلثة صورة الكسر
تبلغ ستة وتسعين او نضرب الصورة في الصورة على التقدير الثالث وهو
ان لا يكون الصحيح في شيء من الطرفين كما لو اردنا ضرب ثلثين واربعة اسباع
في ثلثة اخماس ونصف سدس المخرج المشترك للكسور المضروب احد وعشرون
ثلثاها اربعة عشر واربعة اسباعها اثني عشر يصير المجموع ستة وعشرين والمخرج
المشترك للكسور المضروب فيه ستون ثلثة اخماسها ستة وثلثون ونصف
سدسها خمسة المجموع واحد واربعون نضرب الستة وعشرين في الواحد واربعين
يحصل الف وستة وستون وهو اي حاصل الضرب في الصور الثلث سمي
الحاصل الاول ثم اضرب المخرج لاحد الكسرين في المخرج للكسر الاخر وهو الحاصل
الثاني ففي الصورة الاولى نضرب مخرج الربع وهو الاربعة في مخرج نصف السدس
وهو الاثني عشر يحصل ثمانية واربعون وفي الصورة الثانية نضرب الاربعة مخرج
الربع في خمسة مخرج الخمس يحصل عشرون وفي الصورة الثالثة نضرب احدا و
عشرين مخرج الثلث والسبع في ستين يحصل الف ومائتان وستون فاقسم
الحاصل الاول عليه اي على الحاصل الثاني ان زاد عليه او انسبه منه ان نقص
عنه فالخارج من القسمة او النسبة هو المط فلو قسمت الثمانية وثلثة على ثمانية
واربعين خرج ستة عشر وثلثان ونصف ثمن في الصورة الاولى ولو قسمت
ستة وتسعين على العشرين يخرج اربعة وبقي ستة عشر وهي من العشرين باربعة
اخماسها فيكون حاصل الضرب المط اربعة واربعة اخماس واحد في الصورة
الثانية وفي الصورة الثالثة تنسب الالف وستة وستين الى الالف ومائتين
وستين يخرج نصف وثلث وثلثا سدس عشر وثلثا سبع سدس عشر وهو

حاصل الضرب

حاصل الضرب المط وعلى هذا فالحاصل من ضرب اثنين ونصف في ثلثة وثلث
كما هو على التقدير الاول ثمانية وثلث فان مجنس المضروب خمسة حاصلة من
ضرب اثنين في مثلها وزيادة عدد الكسر عليها ومجنس المضروب فيه عشرة
حاصلة من ثلثة في ثلثة وزيادة صورة الكسر والحاصل من ضرب الخمسة في
العشرة خمسون وهو الحاصل الاول ومضروب الاثنين في الثلثة ستة وهي
الحاصل الثاني فقسمة الخمسين عليها حصل لكل واحد ثمانية يبقى اثنان نسبتهما
الى الستة بالثلث فيكون الحاصل ثمانية وثلث والحاصل من ضرب اثنين وربع
في خمسة اسداس كما هو على تقدير الثاني واحد وسبعة اثمان لان مجنس المضروب
تسعة حاصلة من ضرب الاثنين في الاربعة وزيادة صورة الكسر عليه والمضروب
فيه خمسة هي صورة الكسر نضرب التسعة فيها تبلغ خمسة واربعين هي الحاصل
الاول ومضروب الاربعة في الستة اربعة وعشرون وهي الحاصل الثاني وبعد
قسمة الاول على الثاني يخرج واحد وسبعة اثمان والحاصل من ضرب ثلثة ارباع
في خمسة اسباع كما هو على التقدير الثالث نصف وربع سبع لان مضروب
الثلثة في الخمسة خمسة عشر هي الحاصل الاول ومضروب الاربعة في السبعة
ثمانية وعشرون وهي الحاصل الثاني ونسبة الاول الى الثاني كان نصفا وربع
سبع والبرهان على ذلك يتوقف على مقدمتين احدهما ان نسبة حاصل كل
ضرب الى الواحد مؤلفة من نسبة كل من مضروبيه الى الواحد كما هو معلوم من
الضرب مثلا نسبة اثني عشر وهو حاصل ضرب الستة في الاثنين الى الواحد
مؤلفة من نسبة احد ضلعيه وهو الستة الى الواحد اعني نسبة ستة امثال
الواحد ومن نسبة الضلع الثاني وهو اثنان الى الواحد اعني نسبة الضعف
فاثني عشر ضعف ستة امثال الواحد ولبيان ذلك ان يجعل احد الضلعين

ولیکن الاثنین مثلا وسطا بین حاصل الضرب والواحد اعنی اثنی عشر وواحد
یکون هکذا | ١٢ | ٣ | ١ | فبحکم مصادرة السادسة نسبة اثنی عشر الی الواحد
مؤلفة من نسبة اثنی عشر الی الاثنین اعنی نسبة الستة الی الواحد بحکم الضرب
ومن نسبة الاثنین الی الواحد وهو المط الثانیة ان نسبة عدد الکسور المکررة
الی مخرجها کنسبة تلك الکسور الی الواحد وقد تقدم بیانها اذا تقرر هذا
فنقول ثلثة ربع مضروب ثلثة ارباع فی اربعة اخماس فلو ضربنا عدد الکسر الاول
عن عدد الکسر الثانی اعنی اربعة حصل اثنی عشر ثم لو ضربنا مخرج الکسر الاول
اعنی اربعة فی مخرج الکسر الثانی اعنی خمسة حصل عشرون فاذا قسمنا حاصل
ضرب العددین علی حاصل ضرب المخرجین کان الخارج من القسمة مساویا لمضروب
احد الکسرین فی الاخر ولنضع المضروبین واضلاعهما فی هذا الجدول ثم نقول
بشکل **ه** من الثانیة نسبة مضروب العددین الی مضروب المخرجین مؤلفة
من نسبة عدد الکسر الاول الی مخرجه اعنی نسبة الکسر الاول الی الواحد لما
قلناه فی المقدمة الثانیة ومن نسبة عدد الکسر الثانی الی مخرجه اعنی نسبة
الکسر الثانی الی الواحد لما قلناه فی المقدمة الثانیة لکن نسبة مضروب الکسرین
الی الواحد مؤلفة من تینك النسبتین لما قلناه فی المقدمة الاولی فیکون
بشکل **یا** من الخامسة نسبة مضروب عددی الکسرین الی مضروب مخرجهما
کنسبة مضروب الکسرین الی الواحد فاذا ضربنا مضروب عددی الکسرین فی الواحد
ای اخذنا نفس مضروب العددین وقسمناه علی مضروب المخرجین خرج مضروب
الکسرین کما هو قاعدة الاربعة المتناسبة وذلك ما اردناه

الفصل الرابع

فی قسمة الکسور وهی ثمانیة اصناف کما یشهد به التامل وذلك
لان المقسوم اما صحیح او کسر او مرکب منهما وکذا المقسوم علیه لا یخلو من احدها

ومضروب

ومضروب الثلثة فی الثلثة تسعة واحد منها قد مر ذکره وهو قسمة الصحیح علی
الصحیح بقی ثمانیة اقسام علی هذا التفصیل الاول قسمة صحیح علی کسر الثانی قسمة
صحیح علی صحیح وکسر الثالث قسمة کسر علی کسر الرابع قسمة کسر علی صحیح الخامس
قسمة کسر علی صحیح وکسر السادس قسمة صحیح وکسر علی صحیح السابع قسمة صحیح
وکسر علی کسر الثامن قسمة صحیح وکسر علی صحیح وکسر وانما کان اصناف الضرب
خمسة کما اشرنا الیه سابقا واصناف القسمة تسعة لان الاصناف المنعکسة
غیر معتبرة فی الضرب فان ضرب الصحیح فی الکسر لا یخالف ضرب الکسر فی
الصحیح کما برهن علیه فی شکل **یو** من السابعة بخلاف قسمة الصحیح علی
الکسر فانها تخالف قسمة الکسر علی الصحیح والعمل فیها ای فی جمیع الاصناف
ان نضرب کل واحد من المقسوم والمقسوم علیه فی المخرج المشترك بینهما
ای بین کسریهما ان کان مع کل واحد منهما کسر وطریق تحصیل مخرج المشترك
بین کسر المقسوم وکسر المقسوم علیه هو بعینه ما ذکرناه سابقا من طریق تحصیل
مخرج الکسر المرکب واما ضرب المقسوم والمقسوم علیه فی المخرج المشترك
فهو عبارة عن التجنیس وقد عرفته ونضرب کل واحد منهما فی المخرج الموجود
ان کان احدهما فقط ذا کسر ثم نقسم حاصل ضرب المقسوم فی المخرج المشترك
او الموجود علی حاصل ضرب المقسوم علیه فی المخرج المذکور بالطریق الذی
مر فی قسمة الصحاح فان کان العدد الحاصل الاول مثل عدد الحاصل الثانی
کان خارج القسمة واحدا وان کان اکثر خارج القسمة عددا صحیحا فقط ان
لم یبق من الحاصل الاول شیء وان بقی نسب الی الحاصل الثانی فیکون
العدد الصحیح مع الکسر المذکور خارج القسمة هذا کله ان کان الحاصل الاول
ازید من الثانی او نسبته منه ان کان انقص فالخارج من قسمة خمسة وربع

على ثلثة واحد وثلثة ارباع فانك تجنس الخمسة بان تضربها فى مخرج الربع
يحصل عشرون تزيد عليه صورة الكسر يحصل واحد وعشرون هى حاصل المقسوم
ثم تضرب الثلثة ايضا فى المخرج المذكور بان تبسطها من جنسه يصير اثنى
عشر وهو حاصل المقسوم عليه فاذا قسمت الاول على الثانى خرج واحد صحيح
وبقى تسعة نسبتها الى حاصل المقسوم عليه كانت ثلثة ارباع وهذا من قسمة
الصحيح والكسر على الصحيح وبالعكس وهو قسمة ثلثة على خمسة وربع اربعة
اسباع فان حاصل المقسوم اثنى عشر وحاصل المقسوم عليه احد وعشرون
واذا نسبت الاول الى الثانى كان اربعة اسباع وهذا من قسمة الصحيح على
الكسر والصحيح والخارج من قسمة السدسين على السدس اثنان فانك تضرب
السدسين فى الستة تبلغ اثنين وهو حاصل المقسوم وتضرب السدس فى
الستة تبلغ واحدا هو حاصل المقسوم عليه والحاصل من قسمة الاول على الثانى
اثنان كما يشهد به تعريف القسمة بما مر حيث علم انها عكس الضرب اذ هى تحصيل
عدد اذا ضرب فى المقسوم عليه ساوى الحاصل المقسوم وظاهر انه لو ضرب الاثنين
فى السدس حصل سدسان وبوجه اخر وهو ان نسبة خارج القسمة الى الواحد
ابدا كنسبة المقسوم الى المقسوم عليه وبالابدال نسبة المقسوم الى خارج القسمة
كنسبة المقسوم عليه الى الواحد ولا شك ان الواحد ستة امثال السدس
فخارج القسمة يكون عدده ستة امثال السدسين وهو اثنان وكان ذكر
هذا لدفع الاستبعاد فالحاصل هنا من جهة ان الحاصل من ضرب السدسين
فى السدس ثلث سدس فكيف يكون الحاصل من قسمتها اثنان واعلم ان
القسمة الكسر على الكسر ثلث صور مساواة الحاصلين وفضل حاصل المقسوم
على حاصل المقسوم عليه والعكس وما ذكر هنا من الثانى ومثال الاول

قسمة

قسمة كسر على نظيره كالثلث على الثلث ومثال الثالث قسمة ثلث الخمس على
الثمن المخرج المشترك بينهما مائة وعشرون وحاصل المقسوم ثمانية وحاصل
المقسوم عليه خمسة عشر نسبنا الاول الى الثانى بالثلث والخمس وهذه
الاقسام من اصناف قسمة الكسر على الكسر وعليك باستخراج باقى الامثلة
من اصناف القسمة وهى خمسة الاول قسمة الصحيح على الكسر خمسة على ثلثة
ارباع المخرج اربعة بسطنا الخمسة من جنسها صارت عشرين هو حاصل ا
لمقسوم اخذنا منه ثلثة هى حاصل المقسوم عليه قسمنا الاول على الثانى
خرج ستة وثلثان وهو المط وفى هذا الصنف يكون حاصل المقسوم ابدا
ازيد من حاصل المقسوم عليه لان الصحيح لا يكون اقل من الواحد فالحاصل
من ضربه فى المخرج يكون هو المخرج بعينه والحاصل من ضرب الكسر فى المخرج
يكون اقل منه ابدا الثانى قسمة الكسر على الصحيح اربعة اخماس على اربعة
المخرج خمسة اربعة اخماسه اربعة حاصل المقسوم وحاصل المقسوم عليه
عشرون نسبنا الاول من الثانى بالخمس وهو المط وفى هذا الصنف يكون
حاصل المقسوم ابدا اقل من حاصل المقسوم عليه لان الصحيح لا يكون
اقل من الواحد ومضروبه فى مخرجه هو المخرج بعينه والحاصل من ضرب
الكسر فى المخرج اقل منه كما تقدم الثالث قسمة كسر على صحيح وكسر ربع وسدس
على ثلثة وثلث المخرج المشترك بينهما اثنى عشر ربعها ثلثة وسدسها
اثنان المجموع خمسة هى حاصل المقسوم وحاصل المقسوم عليه اربعون لانك
تبسط الثلثة من جنس الاثنى عشر بان تضربها فيها يحصل ستة وثلثون
تزيد عليها ثلث الاثنى عشر وهو اربعة تبلغ اربعين تنسب الاول من
الثانى بالثمن وهو المط وفى هذا القسم يكون حاصل المقسوم ابدا اقل من

حاصل المقسوم عليه لان الحاصل من ضرب الكسر في المخرج ابدا اقل من المخرج
والصحيح لا يكون اقل من الواحد ومضروبه في المخرج يساوي المخرج فكيف
لو انضم اليه الكسر الرابع قسمة صحيح وكسر على كسر ستة وثلثان على عشرة
اجزاء من احد عشر هي واحد المخرج المشترك بينهما ثلثة وثلثون لانك
تبسط الستة الصحاح من جنس الثلثة والثلثين يرتقي مائة وثمانية
وتسعين تضيف اليها اثنين وعشرين هي الثلثان من ثلثة وثلثين يصير
المجموع مائتين وعشرين هي حاصل المقسوم وحاصل المقسوم عليه ثلثون بتلك
الاجزاء قسمنا الاول على الثاني خرج سبعة وثلث وهو المط وفي هذا القسم
يكون حاصل المقسوم ابدا ازيد من الحاصل المقسوم عليه كما اشرنا اليه
سابقا الخامس قسمة الصحيح والكسر على الصحيح والكسر ثلثة [illegible] على
اثنين ونصف وثلثة اسباع المخرج المشترك بجميع الكسور مائة [illegible]
نجنس المقسوم من جنس كسور المخرج بان نضرب الثلثة في المائة والاربعين
يحصل اربعمائة وعشرون ثم تاخذ ربع المائة واربعين وهو خمسة وثلثون
وخمسها وهو ثمانية وعشرون نجمعها يكون ثلثة وستين نضيفها الى الاربعمائة
وعشرين يصير الجميع اربعمائة وثلثة وثمانين هي حاصل المقسوم ثم نجنس
المقسوم عليه بان نضرب الاثنين في مائة واربعين تبلغ مائتين وثمانين
ثم تاخذ نصف المائة واربعين اعني سبعين وثلثة اسباعها اعني ستين
نجمعها ونزيدها على المائتين وثمانين تبلغ اربعمائة وعشرة هي حاصل
المقسوم عليه فاذا قسمنا اربعمائة وثلثة وثمانين على اربعمائة وعشرة
خرج واحد وبقي ثلثة وسبعون نسبناها الى الاربعمائة وعشرة المقسوم
عليها فكانت عشرا وثلثة ارباع عشر وثلث عشر تخمينا نضمه الى الواحد

يحصل

يحصل واحد وعشر وثلثة ارباع عشر وثلث عشر عشر هو خارج القسمة والبرهان
على العمل المذكور ان نقول انا اذا ضربنا المقسوم في المخرج المشترك او الموجود
يكون الحاصل حاصل المقسوم واذا ضربنا المقسوم عليه في المخرج المذكور ايضا
يكون الحاصل حاصل المقسوم عليه فيكون بشكل يز من السابعة نسبة حاصل
المقسوم الى حاصل المقسوم عليه كنسبة المقسوم الى المقسوم عليه ثم نقول خارج
قسمة الحاصلين مساو لخارج القسمة المقسومين انفسهما وذلك لان نسبة
خارج قسمة الحاصلين الى الواحد كنسبة حاصلي المقسومين بحكم القسمة
ونسبة الحاصلين كنسبة المقسومين لما بيناه في يا ونسبة المقسومين كنسبة
خارج قسمتهما الى الواحد بحكم القسمة فيكون بشكل يا من الخمسة نسبة خارج
قسمة الحاصلين الى الواحد كنسبة خارج المقسومين اليه فبشكل ط من
[illegible] قسمة الحاصلين مساو لخارج قسمة المقسومين وذلك ما اردناه
[illegible] ان حاصل المقسوم وحاصل المقسوم عليه اذا كان بينهما توافق باحد
الكسور المتقدمة فان المعمول بين اهل الحساب انهم يردون المقسوم
والمقسوم عليه الى وفقهما اي يحصلون اقل عددين على نسبتهما كما علم من شكل
يج من السابعة فيكون نسبة المقسوم الى المقسوم عليه كنسبة وفق المقسوم
الى وفق المقسوم عليه فلو قسم المقسوم على المقسوم عليه كان ذلك بمثابة
قسمة وفق حاصل المقسوم على وفق حاصل المقسوم عليه مثلا اردنا ان
نقسم نصفا وثلثا على ثلث وسبع فاضرب كل واحد منهما في مخرج الكسور
وهو اثنان واربعون ويكون المقسوم خمسة وثلثين والمقسوم عليه عشرين
وبينهما موافقة بالاخماس فرد كل واحد منهما الى الخمس فيرجع المقسوم
الى سبعة والمقسوم عليه الى اربعة ثم نقسم السبعة على الاربعة يخرج

بالقسمة واحد وثلثة ارباع والبرهان على ان خارج قسمة الوفقين مثل خارج
قسمة المقسومين ان نسبة خارج قسمة الوفقين الى الواحد كنسبة الوفقين
بحكم القسمة ونسبة الوفقين كنسبة المقسومين لما عرفت ونسبة المقسومين
كنسبة خارج قسمتها الى الواحد بحكم القسمة فبشكل يا من الخامسة نسبة خارج
الوفقين الى الواحد كنسبة خارج المقسومين الى الواحد وبشكل ط من الخامسة
يتم المط **الفصل الخامس** فى استخراج جذر الكسور الكسر اما
مفرد فقط كالثلث والربع ونحوهما او مركب من كسرين فصاعدا كالثلث
والنصف من عدد معلوم او مكرر كثلثة ارباع واربعة اخماس ونحوهما اما
الكسر المفرد فطريق معرفة كونه مجذورا ان يستعلم مخرجه فان كان مجذورا
فالكسر ايضا مجذور والا فالكسر اصم اما الاول وهو ان الكسر المفرد الذى مخرجه
مجذور يكون مجذورا فلان نسبة الكسر الى الواحد كنسبة الواحد الى مخرج
الكسر على ما بيناه مرارا فلو كان المخرج مجذورا يكون نسبة الكسر الى الواحد
كنسبة مربع الى مربع اعنى الواحد الى المخرج والواحد مربع فالكسر مربع
بشكل كب من الثامنة واما الثانى وهو ان الكسر الذى مخرجه اصم فهو
اصم فلان نسبة الكسر الى الواحد يكون كنسبة الواحد الى المخرج اعنى نسبة
مربع الى اصم فيجب ان يكون الكسر اصم اذ لو كان مربعا لكان المخرج
مربعا بشكل كب من الثامنة هف وطريق استخراج جذره ان يؤخذ
جذر مخرجه ويستعلم الكسر المسمى له اى شئ هو من الكسور فذلك المسمى
يكون جذرا للكسر المفروض مثلا اخذنا الربع ولما كان مخرجه اعنى الاربعة
مجذورا كان هو ايضا مجذورا وجذر مخرجه اثنان والكسر المسمى لهما
النصف فهو جذر المربع وكذا التسع مجذور لان مخرجه وهو التسعة

مجذور

مجذور وجذره ثلثة والكسر المسمى لها الثلث فهو جذر التسع وعليه فقس
ساير الاعداد المجذورة فان كسورها المفردة مجذورة ايضا وجذر الكسر هنا
ابدا يكون اعظم من الكسر المجذور واما الكسور المركبة والكسور المكررة فبيانها
نعلم مما نذكره ان كان مع الكسر صحيح جنس الصحيح بجنس الكسر الموجود وقد
عرفت كيفية ليجمع الكل كسورا مكررة والمخرج المشترك ثم ان كان عدد
الكسر والمخرج منطقين اى مجذورين بالجذر الحقيقى قسمت عدد جذر الكسر
على جذر المخرج ان كان زايدا عليه او نسبته منه ان كان ناقصا عنه فخارج القسمة
او حاصل النسبة هو الجذر الحقيقى لذلك العدد المركب من الصحيح والكسر فجذر
ستة وربع اثنان ونصف فانا لما جنسنا الصحيح بجنس الكسر الموجود وهو
الربع بان ضربنا الستة فى الاربعة حصل اربعة وعشرون زدنا عليها الربع صارت
خمسة وعشرين ربعا وهى مجذورة من حيث العدد وجذر عددها خمسة ومخرجها
وهو الاربعة ايضا مجذورة وجذره اثنان قسمنا الخمسة على الاثنين خرج اثنان
ونصف وهو الجذر التحقيقى لستة وربع وجذر اربعة اتساع ثلثان لان
جذر الكسر اثنان وجذر المخرج ثلثة نسبنا الاثنين منها كانت ثلثيها فالثلثان
جذر تحقيقى لاربعة اتساع وهذا مثال الكسر المكرر من دون ان
يكون معه صحيح وقد ظهر مما ذكرنا انه كلما كان عدد الكسر ومخرجه مجذورين
فالكسر مجذور تحقيقا وما لم يكن احدهما او كلاهما مجذورا لم يكن الكسر
مجذورا تحقيقا والبرهان على هذا يتوقف على مقدمة وهى ان نسبة الكسر
المكرر الى الواحد كنسبة عدد تكراره الى مخرجه مثلا نسبة ثلثة ارباع
الى الواحد كنسبة الثلثة الى الاربعة اذ قد بينا سابقا ان نسبة الكسر المفرد
اعنى الربع الى الواحد كنسبة الواحد الى الاربعة فاذا كررنا الربع ثلث مرات

حتى يحصل ثلثة اربلع كان فى ثلثة الارباع من امثال الربع ثلثة ولا شك ان
فى الثلثة من امثال الواحد ايضا ثلثة فيكون بشكل يه من الخامسة نسبة
ثلثة ارباع الى الثلثة كنسبة الربع الى الواحد بل كنسبة الواحد الى الاربعة
وبالابدال نسبة ثلثة ارباع اعنى الكسر المكرر الى الواحد كنسبة الثلثة اعنى
عدد تكرار الكسر الى الاربعة اعنى مخرج الكسر وهو المدعى واذا ثبت ان نسبة
الكسور المكررة الى الواحد كنسبة عددها الى المخرج نقول اما انه كلما كان
عدد الكسر ومخرجه مربعا كان الكسر مربعا فلانا قد بينا ان نسبة الكسر المكرر
الى الواحد كنسبة عددها الى المخرج وعدد الكسور مربع فيكون نسبة الكسر
الى الواحد نسبة مربع الى مربع والواحد مربع فيكون الكسر مربعا بشكل
كب من الثامنة وهو المطلوب واما الثانية وهو انه كلما لم يكن كل من عدد الكسر
والمخرج مربعا لم يكن الكسر مربعا فلانه على تقدير ان يكون الكسر مربعا ولم
يكن كل من العدد والمخرج مربعا لزم الخلف المحال وذلك لان الكسر والواحد
مربعان على هذا التقدير فيكون بينهما وسط ويتوالى الثلثة اعنى الكسر و
وسطه والواحد متناسبة وبشكل يا من الثامنة وقد بينا فى المقدمة
ان الواحد والمخرج على نسبة الكسر والواحد فيقع بينهما ايضا وسط ويتوالى
الثلثة اعنى الواحد ووسط المخرج والمخرج على نسبة الثلثة الاول بشكل
ح من الثامنة فيقع الخمسة متوالية على هذا النسق فنسبة وسط الكسر الى
الواحد كنسبة الواحد الى وسط المخرج فوسط الكسر يسمى بوسط المخرج
اذ معنى مسمى العدد هذا لكن وسط الكسر جذر الكسر ووسط المخرج جذر
المخرج لان مضروب الكسر فى الواحد اعنى نفس الكسر يساوى مربع وسط
الكسر بقوة شكل يط من السابعة وبمثل هذا يتبين ان وسط المخرج جذر

المخرج

المخرج فيكون من العدد والمخرج مربعين هف وان لم يكونا اى الكسر والمخرج
منطقين بان يكون الكسر على عدد غير مجذور سواء كان مع عدد صحيح او بدونه
او يكون مخرج الكسر الذى مع الصحيح او مخرج الكسور التى معه بتمامها غير
مجذور فانا نعلم ان الصحيح والكسر او الكسر وحده اصم قطعا كما بيناه سابقا
فاذا كان عدد الكسر او المخرج على احد هذين الوجهين واردت تحصيل جذره
التقريبي ضربت الكسر فى المخرج واخذت جذر الحاصل من الضرب با
لتقريب اذ التحقيق متعذر فيه كما اشرنا اليه سابقا وقسمته على المخرج فخارج
القسمة هو الجذر التقريبي لذلك الكسر ففى تجذير ثلثة ونصف تجنس
الصحيح بالكسر وتضيفه اليه يصير سبعة ثم تضرب سبعة فى اثنين مخرج
النصف يحصل اربعة عشر تاخذ جذره بالتقريب وهو ثلثة وخمسة اسباع
اذ اقرب المجذورات الى اربعة عشر تسعة وجذرها ثلثة فاذا ضعفتها و
زدت عليها واحدا صارت سبعة نسبت الخمسة منها كانت خمسة اسباعها فيكون
جذر الاربعة عشر ثلثة وخمسة اسباع تقريبا تاخذه وتقسمه على اثنين
مخرج الكسر هنا يخرج واحد وستة اسباع لان الخارج واحد ونصف وسبعين
ونصف سبع فاذا جمعت الكسور من مخرجها الذى هو اربعة عشر كانت اثنى
عشر نصف سبع وهى ستة اسباع فنضمها الى الواحد يكون ما ذكر والبرهان
على ذلك يعلم مما اسلفناه **الفصل السادس** فى تحويل الكسر من
مخرج الى مخرج اخر غيره فانه قد يحتاج اليه فيما اذا قسمت عددا اكثر على عدد
اقل وبقى معك كسر فان لك تحويله الى مخرج اخر ليصح القسمة معه من غير
كسر فالمراد تحويل نوع من الكسور الى نوع اخر منها اضرب عدد الكسر الذى
اردت تحويله فى المخرج المحول اليه واقسم الحاصل من الضرب على مخرج المحول عنه

فالخارج من القسمة هو الكسر المط من المخرج المحول اليه فلو قيل خمسة اسباع
كم ثمنا ضرب الخمسة فى الثمانية بلغت اربعين ثم قسمت اربعين حاصل
الضرب على سبعة مخرج الكسر المحول عنه خرج خمسة اثمان وخمسة اسباع
ثمن وهو المط ولو قيل خمسة اسباع كم سدسا فالجواب اربعة اسداس و
سبعا سدس لانك تضرب الخمسة فى الستة تبلغ ثلثين تقسمها على سبعة
مخرج الكسر المحول عنه يخرج ماذكر وكذا لو اردنا ان نعرف ان عشرين
جزءا من ثلثة عشر كم خمسا فانا نضرب العشرين فى الخمسة يكون مائة تقسمها
على ثلثة عشر يخرج سبعة وتسعة اجزاء من ثلثة عشر من خمس بل واحد و
خمسين وتسعة اجزاء من ثلثة عشر من خمس واما الكسور المركبة فانك
تحول كلا من مفرداته الى الكسر المحول اليه وتجمع الجميع يكون هو المط مثاله
اردنا ان نعرف ان عشرين سدسا وعشرين سبعا كم ثمنا ضربنا اولا العشرين
فى الثمانية لاجل تحويل الاسداس الى الاثمان حصل مائة وستون وتقسمها
على الستة يخرج ستة وعشرون ثمنا وثلثا ثمن هى اثمان عشرين سدسا
ثم نضرب ثانيا العشرين فى الثمانية لتحويل الاسباع وتقسم الحاصل على
السبعة يخرج اثنان وعشرون ثمنا وستة اسباع ثمن هى اثمان عشرين سبعا
فاذا جمعنا الاثمان الصحاح حصل ثمانية واربعون ثمنا واذا جمعنا الكسور
حصل ثمن واحد وثلث ثمن واربعة اسباع ثلث ثمن ويكون الجميع تسعة
واربعين ثمنا وثلثا ثمن واربعة اسباع ثلث ثمن من امثال الثمن فى الكسر
المركب المفروض وبرهان هذا العمل اما فى تحويل الكسر الاعظم الى الاصغر
كما لو اردنا ان نعرف ستة انصاف كم ربعا فنقول اذا ضربنا الربع اعنى
الكسر المحول اليه فى عدد امثاله التى فى ستة انصاف يحصل ستة انصاف

لدلالة

لدلالة معنى الضرب عليه واذا ضربنا النصف اعنى مفرد ستة انصاف فى عددها
اعنى ستة يحصل ستة انصاف ايضا اذ معنى الكسر المكرر ان يكرر المفرد
منه باحاد عدده اى يضرب فيها فيكون بشكل **يط** من السابعة نسبة الربع
الى النصف اعنى نسبة الكسر المحول اليه الى المفرد من الكسر المحول عنه كنسبة
عدد الكسر المحول عنه الى المط الذى هو عدد امثال الكسر المحول اليه فى الكسر
المحول عنه ونسبة الربع الى النصف كنسبة مخرج النصف اعنى مخرج الكسر المحول
عنه الى مخرج الربع اعنى مخرج الكسر المحول اليه لما بينا قبل ان نسبة الكسر المفرد
الى آخر كنسبة مخرج الكسر الآخر الى مخرج الاول فبشكل **يا** من الخامسة نسبة
عدد الكسر المحول عنه الى المط كنسبة مخرج الكسر المحول عنه الى مخرج الكسر المحول
اليه فاذا ضرب عدد الكسر المحول عنه فى مخرج الكسر المحول اليه وقسم على مخرج الكسر
المحول عنه خرج المط وهو المط واما البرهان فى تحويل الاصغر الى الاكبر فنقول
مطلوبنا نسبة خارج الاصغر الى الاكبر كما لو قلنا تسعين كم ثلثا اى ما يكون
خارج نسبة التسعين الى الثالثة ومعلوم انا اذا ضربنا الثلث اعنى المنسوب
اليه فى خارج النسبة حصل المنسوب اعنى التسعين بحكم الضرب واذا ضربنا
التسع اعنى المفرد من التسعين اعنى التسع فى عددها حصل التسعان ايضا
فبشكل **يط** من السابعة نسبة الثلث الى التسع اعنى نسبة الكسر المحول اليه
الى المفرد من الكسر المحول عنه كنسبة عدد التسعين الى خارج النسبة اعنى المطم
وقد تقدم ان نسبة الثلث الى التسع كنسبة مخرج التسع المحول عنه الى مخرج
الثلث المحول اليه وبشكل **يا** من الخامسة نسبة عدد الكسر المحول عنه الى المط
كنسبة مخرج المحول عنه الى مخرج المحول اليه فاذا ضربنا عدد الكسر المحول عنه
فى مخرج الثلث المحول اليه وهو ثلثة ونسبنا الحاصل الى مخرج التسع حصل

ثلثان فيكون الثلثان وثلث ثلث وهو المط واما البرهان على تحويل النسبة المركبة
فمعلوم مما سبق وهو ان نسبة الاجزاء كنسبة الاضعاف بشكل يه من الخامسة

الباب الثالث من الابواب العشرة في استخراج المجهولات بالاربعة

المتناسبة وهي ما نسبة اولها الى ثانيها كنسبة ثالثها الى رابعها ويلزمها مساواة
سطح الطرفين لسطح الوسطين كما برهن عليه اقليدس في شكل يط من
السابعة وتقرير البرهان ان نقول اذا ضرب الاول في الثالث يحصل عدد نسميه
المحفوظ الاول ويحصل سطح الاول في الرابع المحفوظ الثاني وسطح الثاني في الثالث
المحفوظ الثالث فنسبة المحفوظ الاول الى العدد الثالث كنسبة العدد الاول الى
الواحد بحكم الضرب ونسبة المحفوظ الثاني الى العدد الرابع كنسبة العدد الاول
الى الواحد فبالمساواة نسبة المحفوظ الاول الى العدد الثالث كنسبة المحفوظ
الثاني الى العدد الرابع وبالابدال نسبة المحفوظ الاول الى المحفوظ الثاني
كنسبة العدد الثالث الى العدد الرابع وايضا نسبة المحفوظ الاول الى العدد
الاول كنسبة العدد الثالث الى الواحد ونسبة المحفوظ الثالث الى العدد
الثاني كنسبة العدد الثالث الى الواحد وبالمساواة نسبة المحفوظ الاول الى
العدد الاول كنسبة المحفوظ الثالث الى العدد الثاني وبالابدال نسبة المحفوظ
الاول الى المحفوظ الثالث كنسبة العدد الاول الى العدد الثاني اعني نسبة
العدد الثالث الى العدد الرابع فنسبة المحفوظ الاول الى كل من المحفوظين
الاخرين واحدة فهما متساويان وهو المط وقد ظهر منه انه اذا كان ثلثة
اعداد متوالية في النسبة اي نسبة الاول منها الى الثاني كنسبة الثاني الى
الثالث فان سطح الطرفين يساوي مربع الوسط بعين الشكل المذكور ولا بد
ان يكون في الاربعة المذكورة ثلثة معلومة ليخرج المجهول منها فاذا جهل احد

الطرفين

الطرفين الاول والرابع فاقسم سطح الوسطين اي مضروب الثاني في الثالث
على الطرف المعلوم او كان المجهول احد الوسطين الثاني والثالث فاقسم سطح
الطرفين اي مضروب الاول في الرابع على الوسط المعلوم فالخارج من القسمة
في كلا الموضعين هو العدد المجهول المط والبرهان على ذلك انه قد علم بشكل
يط من السابعة ان مضروب الطرفين مساو لمضروب الوسطين وذلك المضروب
حاصل من ضرب احد الطرفين في الاخر ومن ضرب احد الوسطين في الاخر
ايضا فانا قسمنا ذلك المضروب على احد ضلعيه اما الاولين او الاخرين حصل
نظيره لانا اذا قسمنا حاصل ضرب عددين على احدهما يكون خارج القسمة بعينه
العدد الاخر اذ نسبة حاصل الضرب الى المضروب كنسبة المضروب فيه الى الواحد
بحكم الضرب فاذا قسمنا حاصل الضرب على المضروب يكون نسبة حاصل الضرب
الى المضروب كنسبة خارج القسمة الى الواحد بحكم القسمة فبشكل يا من الخامسة
نسبة المضروب فيه الى الواحد كنسبة خارج القسمة الى الواحد وبشكل ط منها
خارج القسمة مثل المضروب فيه وذلك ما اردناه واعلم ان هذه الاربعة الاعداد
المتناسبة اذا ابدلت كانت نسبة الاول الى الثالث كنسبة الثاني الى الرابع
او خولف بينها كانت نسبة الثاني الى الاول كنسبة الرابع الى الثالث او ركبت
كانت نسبة مجموع الاول والثاني الى احدهما كنسبة مجموع الثالث والرابع
الى احدهما او فصلت كانت نسبة فضل ما بين الاول والثاني الى احدهما
كنسبة فضل ما بين الثالث والرابع الى احدهما ولاستخراج المجهول منها
اربعة اوجه غير المذكور احدها انه لو جهل الرابع مثلا فانك تقسم الثاني
على الاول وتضرب الخارج من القسمة في الثالث يخرج الرابع والثاني ان
تقسم الثالث على الاول وتضرب الخارج في الثاني يحصل الرابع والثالث

ان نقسم الاول على الثاني وما خرج نقسم عليه الثالث يحصل الرابع والرابع
ان نقسم الاول على الثاني وما خرج يقسم عليه الثاني يحصل الرابع ولم يذكر
المصنف هذه الوجوه لان ما ذكره هو الاصل وهذه ترجع اليه ولا يخفى عليك
البرهان على هذه الوجوه بعد ما بيناه والسؤال اما ان يتعلق بالزيادة
اوالنقصان او يتعلق بالمعاملات ونحوها فهذا اربع صور كالميراث ونحوه فالاول وهو
ما يتعلق بالزيادة نحو اى عدد اذا زيد عليه ربعه صار ثلثة مثلا والطريق
فى استخراجه ان تاخذ مخرج الكسر وهو هنا اربعة ويسمى الماخذ لانك
تاخذه اولا وتتصرف فيه على حسب السؤال الصادر من السايل بان تزيد
عليه واحدا لما انتهت اليه فى العمل وهو خمسة يسمى الواسطة فيحصل معك
معلومات ثلث الماخذ وهو اربعة والواسطة وهو خمسة والمعلوم وهو ما
اعطاه السائل حال السؤال بقوله صار كذا وهو هنا ثلثة ونسبة الماخذ
وهو العدد الاول اعنى الاربعة فى المثال المفروض الى الواسطة وهو العدد
الثانى كالخمسة فى مثالنا هذا كنسبة المجهول الذى سال عنه السائل وهو
الثالث فى النسبة الى المعلوم وهو الرابع اعنى ثلثة فى مثالنا هذا فاضرب
الطرف الاول اعنى الماخذ وهو الاربعة فى الطرف الاخر المعلوم وهو
هنا ثلثة واقسم الحاصل من ضرب احدهما فى الاخر اعنى اثنى عشر على
الواسطة وهى هنا خمسة لكونها احد الوسطين ليخرج المجهول وهو الوسط
الاخر فهو اى العدد المجهول فى المثال المذكور اثنان وخمسان اذ هو
الخارج من قسمة اثنى عشر على خمسة وهو بحيث لو زيد عليه ربعه صار ثلثة
اذ ربعه ثلثة اخماس واحد فلو انضم الى الخارج من القسمة صار المجموع
ثلثة ولو زاد الكسر على الواحد فالعمل العمل كما لو قال السائل اى عدد اذا

زيد عليه

زيد عليه نصفه وثلثه صار عشرة فانك تاخذ المخرج المشترك لهما وهو الستة
فهى الماخذ تزيد عليها نصفها وثلثها وذلك خمسة يصير احد عشر وهو الواسطة
فنقول نسبة الستة الى احد عشر كنسبة العدد المجهول الى العشرة فنضرب
الستة فى العشرة تبلغ ستين نقسمها على احد عشر يخرج خمسة صحاح وخمسة
اجزاء من احد عشر جزءا من واحد وهو العدد المجهول لان نصفها اثنان وثمانية
اجزاء من احد عشر وثلثها واحد وتسعة اجزاء من احد عشر فلو انضمت الى
خارج القسمة صارت عشرة هذا ما يتعلق بالزيادة ومثال النقصان اى عدد
اذا نقص منه ثلثه صار ثمانية فالماخذ ثلثة مخرج الثلث والواسطة اثنان
فنسبة الماخذ الى الواسطة كنسبة المجهول الى الثمانية فاضرب الثلثة فى الثمانية
تبلغ اربعة وعشرين فاقسمها على الواسطة وهى اثنان يخرج اثنى عشر وهو
المسئول عنه لانك اذا نقصت منه ثلثه اعنى اربعة صار ثمانية واما الثانى
وهو ما يتعلق بالمعاملات فكما لو قيل خمسة ارطال بثلثة دراهم رطلان
منها بكم درهم فالخمسة ارطال المسعر لان المراد بها خمسة ارطال من العسل
او الدهن او الزيت او نحوه مما يقع عليه الثمن والثلثة الدراهم السعر
الذى يباع به والرطلان المثمن الذى اريد معرفة ثمنه والمسئول عنه
وهو المجهول الثمن لان المراد معرفته وتوضيحه ان جميع المعاملات لما
كان فيها يعطى شئ او يؤخذ شئ اخر بازائه وكان الاول يسمى المعوض والثانى
العوض فلا بد ان يكون بينهما نسبة ولا يمكن ان يوضع لكل جزء من جزئيات
المعوض عنه عوض معين فان ذلك محال لان الجزئيات غير متناهية
فوجب ان يوضع عدد من جنس المعوض عنه ويوضع بازائه قدر من العوض
وتعين النسبة بينهما ثم يصطلح على ان كل معاوضة بين هذين الجنسين يكون

بتلك النسبة ويسمى المعوض عنه الموضوع سعرا في البيع والشراء ولاجرم يكون نسبة
المعوض عنه الموضوع الى عوضه كنسبة كل معوض عنه من جنسه الى عوضه الحاضر
بمعنى ان المعاملة في جميع ما يكون من جنسها على تلك النسبة ففي المثال المذكور
اذا كان خمسة ارطال بثلثة دراهم يكون نسبة رطلين منها الى عوضها بتلك
النسبة فيحصل اربعة اعداد متناسبة المسعر وهو الخمسة والسعر وهو الثلثة
والمثمن وهو الرطلان والثمن وهو المجهول ويكون نسبة المسعر وهو الخمسة
منها الى السعر وهو الثلثة دراهم كنسبة المثمن وهو الرطلان الى الثمن الذي
اريد معرفته فالمجهول هنا الطرف الرابع فاقسم مسطح الوسطين اعني مضروب
احدهما في الآخر وهو ستة على الطرف الاول المعلوم وهو خمسة يخرج درهم
وخمس درهم وهو المجهول المسئول عنه ولو قيل كم رطلا بدرهمين فالمجهول
المثمن اي ما اريد معرفة ثمنه وهو الثالث في النسبة لان السؤال يرجع الى
قوله خمسة ارطال بثلثة دراهم كم رطل بدرهمين فيكون نسبة الخمسة الى
الثلثة كنسبة المجهول الى الدرهمين فاقسم مسطح الطرفين اي مضروب احدهما
في الآخر وهو عشرة على الوسط الثاني المعلوم وهو ثلثة يكون الخارج
ثلثة وثلث وهو المجهول المسئول عنه واما ما يتعلق ببعض المعاملات فامثلة
كثيرة ولنورد مثالا واحدا منها وهو اجير شرطنا عليه ان يحفر لنا حوضا
عمقه مائة ذراع وعرضه مائة ذراع وطوله مائة ذراع بثمانية دراهم فحفر حوضا
طوله خمسون وعرضه خمسون وعمقه خمسون كم يستحق من الاجرة فنقول نسبة
اجرته الى ثمانية كنسبة مكعب الخمسين الى مكعب المائة ولا شك ان نسبة
مكعب الخمسين وهو مائة الف وخمسة وعشرون الف الى مكعب المائة
وهو الف الف كنسبة الواحد الى ثمانية فالاجرة دينار واحد والامثلة في

ذلك كثيرة

ذلك كثيرة وربما يجيء على بعضها ومن ههنا اي مما ذكر في كيفية الضرب والقسمة
في الاربعة المتناسبة اخذ قولهم بضرب اجزاء السؤال وهو المعلوم الذي يسأل
عن نظيره المجهول في اخر كلام السائل في غير جنسه كالمثمن في الاول وفي
الثاني المثمن وتقسيم الحاصل على جنسه كما لا يخفى عليك اعتباره وهذا باب
عظيم النفع في استخراج المجهولات فاحتفظ به

الباب الرابع

في استخراج المجهولات بحساب الخطائين سمي به اذ فيه يحصل خطائان في اغلب
الامر ثم يستخرج منهما المجهول وقد يمكن ان يستخرج المجهول بخطاء واحد لكن
يشترط ان لا يكون العدد المعين واقعا في اثناء السؤال بل يكون واقعا في اخره
كان يقال اي عدد اذا فعل به كذا صار عشرة فمثل هذا يستخرج بالخطاء الواحد
بخلاف الاول فانه لا يستخرج الا بخطائين وربما اشترط بعضهم فيما يستخرج
بالخطاء الواحد ان لا يكون في السؤال ضرب ولا قسمة ويكون التصرف فيه حافظا
لنسبة واحدة وبيان طريق الاستخراج بالخطاء الواحد ان نفرض اي عدد شئنا
ويسمى الماخذ ثم نعمل فيه الاعمال التي اعطاها السؤال الى ان يحصل عدد معين
ويسمى الحاصل فان طابق السؤال فهو المطلوب وان خالفه كان بين العدد
المفروض وبين هذا الحاصل تفاوت اما بزيادة او بنقصان فهذا هو الخطا
الزايد او الناقص فيحصل ثلثة اعداد معلومة الماخذ والحاصل والعدد المفروض
وواحد مجهول فان كان الخطاء زايدا كانت نسبة الماخذ الى الحاصل كنسبة
العدد الذي يجب نقصانه عن الماخذ الى الخطاء وان كان الخطاء ناقصا كانت
نسبة الماخذ الى الحاصل كنسبة العدد الذي يجب زيادته على الماخذ الى
الخطاء فيحصل اربعة متناسبة فاضرب الاول اعني الماخذ في الرابع اعني
الخطاء واقسم الحاصل على الثاني المعلوم وهو الحاصل بعد العمل فالخارج بالقسمة

فانقص من المأخذ ان كان الخطاء زايدا او زده على المأخذ ان كان الخطاء ناقصا
مما حصل بعد الزيادة او النقصان هو المط مثلا لو قيل اى عدد زيد عليه
ثلثه صار عشرة فافرضه ثلثة مثلا وزد عليه واحدا ليحصل اربعة فقد اخطانا
بستة ناقصة فاضرب المأخذ فى الستة يحصل ثمانية عشر فاقسمها على الاربعة
يخرج اربعة ونصف فاذا زدتها على المأخذ حصل سبعة ونصف فهو المط
ولو فرضت العدد اثنى عشر وزدت عليه ثلثه حصل ستة عشر فيكون قد اخطات
بستة زايدة فيكون نسبة المأخذ وهو اثنى عشر الى الحاصل وهو ستة عشر
كنسبة العدد الذى يجب نقصانه عن المأخذ الى الخطاء وهو ستة فاضرب
الاثنى عشر فى الستة يحصل اثنان وسبعون فاقسمها على الستة عشر يحصل اربعة
ونصف فانقصها من المأخذ يحصل سبعة ونصف وهو كالاول وعليه فقس
واما استخراج المجهول بالخطائين فالطريق فيه ان تحصل الاشياء المعلومة
من كلام السائل وتعمل الاعمال التى اعطاها الى ان تنتهى الى آخرها بان
تفرض المجهول ما شئت من الاعداد وتسميه المفروض الاول وتتصرف
فيه بحسب السؤال الصادر من السائل حتى تنتهى الى آخر الاعمال وتقابل
ما به انتهى عملك بالذى انتهى به سواله فان طابق المسؤل عنه المفروض
فهو المط وان اخطاء العمل بزيادة على المط او نقصان عنه فهو اى التفاضل
بينهما يسمى الخطاء الاول فان كان زايدا على المط سمى الخطاء الزايد وان
كان ناقصا عنه سمى الخطاء الناقص ثم تفرض عددا آخر اقل من المفروض
اولا ان كان الخطاء زايدا او اكثر منه ان كان الخطا ناقصا وهو المفروض
الثانى وتعمل به العمل المذكور وتقابل كما قلنا اولا فان طابق هذا المفروض
المسؤل عنه فالمفروض ثانيا هو المط وان اخطا بزيادة او نقصان حصل

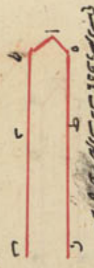
الخطاء

الخطاء الثانى وهو التفاضل بينهما ثم اضرب المفروض الاول فى الخطاء الثانى
وسمه اى سم حاصل الضرب المحفوظ الاول واضرب المفروض الثانى فى
الخطاء الاول وهو اى حاصل الضرب المحفوظ الثانى ثم تنظر فان كان
الخطاءان زايدين على المط او ناقصين عنه فاقسم الفضل بين المحفوظين على
الفضل بين الخطائين وان اختلفا بالزيادة او النقصان فمجموع المحفوظين
نقسم على مجموع الخطائين ليخرج من القسمة المجهول المط استعلامه قيل اى
عدد زيد عليه ثلثاه ودرهم حصل عشرة فان فرضته تسعة وهو المفروض
الاول وعملت فيه ما اعطاه السائل من زيادة ثلثيه ودرهم وذلك سبعة
يصير ستة عشر وهو زايد على المط بستة فالخطاء الاول ستة زايدة على المط
او نفرض ستة اى عددا ناقصا عن الاول وهو المفروض الثانى ويتصرف
فيه بحسب السؤال يصير احد عشر فالخطاء الثانى واحد زايد ايضا فتضرب
المفروض الاول وهو التسعة فى الخطاء الثانى وهو واحد تبلغ تسعة ايضا
وهو المحفوظ الاول وتضرب المفروض الثانى وهو ستة فى الخطاء الاول
وهو ستة ايضا يبلغ ستة وثلثين هى المحفوظ الثانى فالمحفوظ الاول على
ما بيناه تسعة والمحفوظ الثانى ستة وثلثون والخارج من قسمة الفضل بينهما
اى بين المحفوظين وهو سبعة وعشرون على الفضل بين الخطائين وهو
خمسة كما عرفت خمسة صحاح وخمسان وهو العدد المط وامتحانه انك اذا زدت
عليه ثلثيه هو ثلثة صحاح وثلثة اخماس وزدت عليه درهما ايضا يبلغ المجموع
عشرة وهذا مثال الخطائين الزايدين ولو قيل اى عدد زيد عليه ربعه وعلى
الحاصل ثلثة اخماسه ونقص من المجتمع خمسة دراهم عاد الاول فلو فرضته
اولا اربعة وتصرفت فيه على ما اعطاه السائل بان زدت عليه ربعه وعلى الحاصل

ثلثة اخماسه صار ثمانية فاذا نقص من المجموع خمسة دراهم بقى ثلثة وقد فرضته
اولا اربعة فيكون قد اخطات بواحد ناقص وهو الخطاء الاول او فرضته
ثانيا ثمانية وتصرفت فيه بزيادة ربعه وعلى الحاصل ثلثة اخماسه صار ستة
عشر فاذا نقصت من المجتمع خمسة دراهم بقى احد عشر فثلثة زايدة وقد اخطات
بها فالخطاان هنا مختلفان بالزيادة والنقصان فاضرب الاربعة المفروضة اولا
فى الخطاء الثانى وهو ثلثة تبلغ اثنى عشر وهو المحفوظ الاول واضرب ثمانية
المفروض ثانيا فى الخطاء الاول وهو واحد يبلغ ثمانية ايضا وهو المحفوظ الثانى
وخارج قسمة مجموع المحفوظين وهو عشرون على مجموع الخطائين وهو اربعة
خمسة وهو العدد المط المسئول عنه وامتحانه انك اذا زدت عليه ربعه وعلى
الحاصل ثلثة اخماسه يبلغ المجموع عشرة فاذا نقصت منه خمسة دراهم بقى
خمسة وهى العدد الاول ولم يتعرض المص للخطائين الناقصين ولنذكر له
مثالا تقريبا للافهام وهو اى عدد زيد عليه ثلثه وعلى الحاصل نصفه صار خمسة
عشر فافرضه اولا ثلثة ونصف المجموع يصير ستة فيكون قد اخطانا بتسعة
ناقصة ثم افرضه ستة وزد عليه ثلثه وهو اثنان وعلى المجموع نصفه يصير
اثنى عشر فيكون قد اخطانا بثلثة ناقصة ايضا فاضرب المفروض الاول فى
الخطاء الثانى يصير تسعة وهو المحفوظ الاول والمفروض الثانى فى الخطاء الاول
تبلغ اربعة وخمسين وهو المحفوظ الثانى والفصل بين المحفوظين خمسة واربعين
وبين الخطائين ستة والحاصل من قسمة الاول على الثانى سبعة ونصف وهو
العدد المط وامتحانه لا يخفى واما البرهان على صحة هذا العمل فموقوف على
اصل وهو انا اذا عملنا بالمط عملا معلوما وكان فى مقابلة شئ وعملنا بشئ
اخر ذلك العمل بعينه فانتهى الى مقابل له فلا شك ان المقابل للشئ الاخر

ان كان

ان كان ازيد من مقابل المط فالشئ الاخر ازيد من المط وان كان المقابل انقص
من القابل فالشئ انقص من المط وان كان مساويا فالشئ مساو للمط وهو ظ
لا شبهة فيه ثم نقول حساب الخطائين ليس بمطرد فى جميع الصور ونحن
لا ندعى صحته فى جميعها وانما يصح فى موضع يكون نسبة زيادة المفروض الاول
على المط او نقصانه منه الى زيادة المفروض الثانى او نقصانه من المط كنسبة
الخطاء الاول الى الخطاء الثانى ولو اختلف النسبة لم يكن العمل صحيحا اذ ح لا
يكون مضروب الطرفين كمضروب الوسطين بل يكون مختلفا ومع اختلافهما
لا يكون الفضل بين المضروبين مساويا لمضروب المط فى الفضل بين الخطائين
كما يظهر بالتامل الصحيح ولنفرض المط اج ومقابله اه والمفروض الاول
اد ومقابله اط والمفروض الثانى اب ومقابله از فيكون نسبة ج د اعنى
زيادة اد على المط الى ج ب اعنى زيادة اب على المط كنسبة ه ط الخطاء الاول
الى ه ز الخطاء الثانى فيكون بتفصيل النسبة نسبة ج د الى د ب كنسبة ه ط
الى ط ز وكذا نقول اذا كان المفروضان ناقصين او مختلفين اذا ثبت هذا
فنقول البرهان على صحة العمل اذا كان الخطان زايدين انا اذا ضربنا المفروض
الاول اعنى اد فى الخطاء الثانى اعنى ه ز يكون مساويا لمضروب اجزاء اد فى
اجزاء ه ز يعنى مضروب اج فى ه ط ومضروب ج د فى ه ط ومضروب ج د فى ط ز
ومضروب اج فى ط ز ولكن مضروب ج د فى ط ز مساو لمضروب د ب فى ه ط
بشكل يط من السابعة ومضروب اج فى ط ز مساو لمضروب اج فى ه ط ومضروب
المط فى الفضل بين الخطائين واذا ضربنا اب اعنى المفروض الثانى فى ه ط
اعنى فى الخطاء الاول كان مساويا لمضروب اج فى ه ط ومضروب ج د فى ه ط
ومضروب د ب فى ه ط فاذا نقصنا هذا المضروب من المضروب الاول بقى



مضروب المط فى الفضل بين الخطائين فاذا قسمنا مضروب المط فى الفضل
بين الخطائين على احد ضلعيه اعنى الفضل بين الخطائين خرج الضلع الاخر
اعنى المط واما البرهان على صحة العمل اذا كان الخطاءان ناقصين فلنفرض المط
اب ومقابله اج والمفروض الاول اد ومقابله اه والمفروض الثانى از ومقابله
اط فنقول مضروب المفروض الاول فى الخطاء الثانى اعنى مضروب اد فى طج
مساو لمضروب از فى ه‍ط ومضروب از فى ه‍ج ومضروب زد فى طه ومضروب
زد فى ه‍ج ومضروب المفروض الثانى فى الخطاء الاول وهو مضروب از فى ه‍ج
فاذا نقصنا هذا المضروب من المضروب الاول بقى مضروب از فى طه ومضروب
زد فى طه ومضروب زد فى ه‍ج بل مضروب دب فى ه‍ط وهذا الباقى اعنى الفضل
بين مضروب اد فى طج ومضروب از فى ه‍ج مساو لمضروب اب فى طه اعنى
لمضروب المط فى الفضل بين الخطائين لما مر من ان ضرب الاجزاء فى شى
يساوى ضرب المجموع فيه فاذا قسمنا مضروب اب فى طه على الفضل المذكور
خرج المط واما البرهان على صحة العمل اذا كان الخطاان مختلفين فلنفرض
المط اب ومقابله اج والمفروض الاول اد ومقابله اه والمفروض الثانى
از ومقابله اط المفروض مضروب الاول فى الخطاء الثانى اعنى مضروب
اد فى طج يساوى مضروب از فى طج ومضروب ازب فى طج ومضروب زب
فى طج ومضروب ب د فى طج اعنى مضروب زب فى ج ه ومضروب المفروض
الثانى فى الخطاء الاول وهو مضروب از فى ج ه واذا جمع المضروبان حصل
مضروب از فى طج ومضروب زب فى طج ومضروب از فى ج ه ومضروب زب
فى ج ه وهذا الحاصل مساو لمضروب اب فى ط ه اعنى مضروب المط فى مجموع
الخطائين فاذا قسم هذا المضروب على مجموع الخطائين خرج المط وذلك ما





اردناه

اردناه وقد استبان ما قلناه سابقا ان نسبة النقاوتين اذا لم يكن كنسبة الخطائين
لم يكن العمل صحيحا

الباب الخامس فى استخراج المجهولات بالعمل بالعكس

وقد يسمى بالتحليل والتعاكس ايضا لاشتماله عليهما وهو اى العمل المذكور
هو العمل بعكس ما اعطاه السائل فى السؤال فان ضعف عددا فى سؤاله فنصف
انت ذلك العدد فى الجواب او زاد فانقص او ضرب عددا فى اخر فاقسم ذلك
العدد على الاخر اذ هى عكس الضرب على ما عرفت او جذر اى اخذ جذر عدد
فربع انت ذلك العدد او عكس فى الامور المذكورة بان نصف او نقص او
قسم او ربع فاعكس انت فى ذلك على الوجه المتقدم مبتديا فى العمل المذكور
من اخر السؤال الصادر من السائل الى ان تجئ على جميع ما ذكره الى الاول
ليخرج الجواب فلو قيل اى عدد ضرب فى نفسه وزيد على الحاصل اثنان وضعف
وزيد على الحاصل ثلثة دراهم وقسم المجتمع على خمسة وضرب الخارج فى عشرة
حصل خمسون فخذ الخمسين لكونها اخر السؤال واذا اخذتها فاقسمها على العشرة
لان ضرب خارج القسمة فى المقسوم عليه يساوى المقسوم وبعد القسمة يخرج
خمسة واضرب الخمسة فى مثلها عكس القسمة الواقعة فى كلام السائل وانقص
من الحاصل بالضرب وهو خمسة وعشرون ثلثة يبقى اثنان وعشرون وحيث
سال تضعيفها فانت تنصفها وانقص من منصف الاثنين والعشرين
اعنى الاحد عشر اثنين حيث سال زيادتهما يبقى تسعة فخذ جذرها عكس
تربيعها الذى ساله وجذر التسعة ثلثة وهو جوابه وامتحانه انك تربعها
تصير تسعة تزيد عليها اثنين يصير احد عشر تضعفها تصير اثنين وعشرين
تزيد عليها ثلثة تصير خمسة وعشرين تقسم المجتمع على خمسة يخرج خمسة تضربها
فى عشرة يحصل خمسون كما قاله السائل ولو قيل اى عدد زيد عليه نصفه

واربعة دراهم وعلى الحاصل لك يبلغ عشرين فخذ العشرين اولا فانقص الاربعة
منها يبقى ستة عشر ثم انقص ثلث الستة عشر لانه اى ثلثها هو النصف المزيد
عليه فان كل عدد اذا زيد عليه نصفه كان النصف المزيد ثلث المجموع واذا
زيد عليه ثلثه كان ربع هذا المجتمع مساويا للثلث المزيد وهكذا ومما ذكرنا
يعلم حال النقصان وحيث حكم بزيادة النصف كان اللازم نقصان الثلث
وبعد اسقاطه يبقى عشرة وثلثان ثم انقص منه اربعة دراهم لانه سال زيادتها
وانقص من الباقى وهو الستة وثلثان ثلثه وهو اثنان وتسعان يبقى اربعة
صحاح واربعة اتساع واحد وهو الجواب ولا يخفى عليك الامتحان والبرهان
على ذلك ان نقول ما اعطى السائل ان العدد المجهول بعد الضرب فى نفسه
صار كذا فقد استفدنا منه ان ذلك العدد المجهول بحيث لو ضرب فى نفسه صار
كذا وقد ان الضرب تكرار المضروب باحاد المضروب فيه كما علم من الضرب فيكون
قد تكرر المجهول بعدد نفسه فاذا اخذنا جذر المجتمع كان ذلك الجذر هو
العدد المجهول المط تحصيله ومثله نقول لو قال اى عدد ضرب فى عدد اخر
صار كذا فان معناه تكراره باحاد الاخر فاذا قسمنا الحاصل على المضروب فيه
خرج المضروب الذى هو العدد المجهول كما يقتضيه حكم الضرب وكذا نقول
لو اعطى قسمة على عدد معلوم فان معناه ان ذلك العدد بعد القسمة على عدد
معين يخرج كذا وقد علمنا فى باب القسمة ان ضرب الخارج فى المقسوم عليه
يساوى المقسوم الذى هو المجهول فاذا ضربناه فى ذلك كان الحاصل العدد
المجهول وكذا نقول لو قال اذا ضعف صار كذا فان معناه ان العدد المجهول
بعد تضعيفه يبلغ العدد المعلوم فالمجهول نصف ذلك العدد المعلوم وقس
عليه ساير الاقسام وذلك ما اردناه **الباب السادس** من الابواب

العشرة

العشرة فى المساحة وفيه مقدمة وثلثة فصول لما كان المشروع فى بحث المساحة
يتوقف على معرفة ماهيتها وعلى بيان الخطوط والسطوح والاشكال المركبة منها
لاجرم ذكرها قبل الشروع فى المسائل فقال **المقدمة** اى هذه المقدمة
المشار اليها سابقا المساحة لغة الذرع قال فى الصحاح مسح الارض مساحة
اى ذرعها واصطلاحا استعلام ما فى الكم المتصل القار وهو المجتمع الاجزاء
فى الوجود كالخط والسطح والجسم التعليمى واحترز به عن غير القار كالزمان
وبالمتصل عن المنفصل كالعدد ومعنى استعلام ما فى الكم المتصل تحصيل العلم
بمقدار ما فى ذلك الكم من امثال الواحد الخطى الموضوع للتقدير كالذراع
ونحوه فان المقادير المتصلة لا اجزاء لها يتقدر به كما فى الاعداد حيث يتقدر
جميعها بالواحد لكن يوضع من نوع منها مقدار بمنزلة الواحد وينسب ذلك
النوع من المقدار اليه وبهذا الاعتبار تصير تلك المقادير بمنزلة الاعداد و
يستعلم من معلومها مجهولها ومن ثم عد المساحة من الحساب وعلى هذا
فالمستعلم من المقدار عدد امثال الواحد الموضوع للتقدير بان يستعلم اشتمال
ذلك الكم على اربعة امثال الذراع مثلا او عشرة امثال او نحوها او ابعاضه اى
ابعاض ذلك الواحد الخطى كنصفه وثلثه وربعه ونحوها او كليهما اى استعلام
امثاله وابعاضه معا على الوجه المتقدم ان كان الكم المتصل الممسوح خطا و
سيجئ معناه او استعلام ما فى الكم المتصل القار من امثال مربعه اى مربع
الواحد الخطى الموضوع للتقدير والمراد به مضروبه فى نفسه كك اى امثال ذلك
المربع او ابعاضه او كليهما ان كان الممسوح سطحا وسيجئ بيانه او استعلام ما
فى الكم المتصل القار من امثال مكعبه اى مكعب الخط الواحد الموضوع للتقدير
والمراد به مضروبه فى مربعه كك اى امثال ذلك المكعب او ابعاضه او كليهما

ان كان الممسوح جسمًا تعليميا وقد تسامح فى اطلاق الاستعلام على المساحة
فانها فى عرفهم العلم بقوانين يتمكن بها من الاستعلام المذكور او الملكة التى
يقتدر بها عليه واعلم ان تجزية الكميات المتصلة يمكن ان يكون باجزاء متساوية
فى الجميع ويمكن ان يكون باجزاء مختلفة اى تجزى بعضها باجزاء وبعض اخر باجزاء
اخر اصغر او اكبر من الاجزاء الاول لكنه لما كانت التجزية على هذا الوجه غير
مضبوطة بل متعذر معها معرفة انتسب بعض الكميات الى بعض منها فلذا
جرت عادتهم بتجزيتها باجزاء متساوية لتسهل معرفة نسبتها ويتيسر لهم ضبطها
فوضعوا للخطوط خطا معينا وهو الذراع فى اغلب الامر ليكون اصلا لتجزية كل
خط باجزاء متساوية له او لاجزائه ووضعوا للسطوح سطحا معينا هو مربع ذلك
الخط المعين اعنى الذراع لتجزية كل سطح باجزاء متساوية لذلك المربع الموضوع
او لاجزائه ووضعوا للجسم التعليمى جسما تعليميا معينا هو مكعب الخط الموضوع
ليجزى به كل جسم تعليمى باجزاء متساوية لذلك المكعب المعين فمعرفة عدد امثال
الخط الموضوع للتجزية او اجزائه فى الخطوط هى مساحة الخطوط ومعرفة عدد
امثال مربع ذلك الموضوع للتجزية او اجزائه من السطوح هى مساحة السطح ومعرفة
عدد امثال مكعب الموضوع او اجزائه فى الاجسام هى مساحة الجسم وقد ظهر
مما ذكرنا ان بحث المحاسب عن الكميات المتصلة من حيث عروض الكمية
المنفصلة لها وهو العدد الذى عرض لاجزائها لا من حيث انها كميات متصلة
فانه لا غرض له بالبحث عن ذلك بل هو وظيفة العلم الطبيعى وحيث فرغ من
تعريفها شرع فى حدود ما يتوقف عليه وهو المقادير والاشكال وقدم المقادير
لتركب الاشكال منها فالخط ذو الامتداد الواحد المنقسم فى جهة الطول فقط
بل فى نفس الامتداد الطولى عند التحقيق ومن ثم قال اقليدس الخط طول

بلاعرض

بلاعرض فمنه مستقيم وهو اى الخط المستقيم اقصر الخطوط الواصلة بين نقطتين
بيانه ان كل نقطتين معينين يمكن ان يتصل بينهما بخطوط كثيرة بعضها اقصر
من بعض فما هو اقصر من الجميع يسمى المستقيم واعترض عليه بان الحكم بكونه
اقصر من المنحنى يتوقف على التطبيق المستلزم لزوال الاستقامة عن المستقيم
او الانحناء عن المنحنى واجيب بالمنع فان ارشميدس بين ان قطر الدايرة
اقصر من ثلث محيطها من غير تطبيق وربما بين بعضهم الاقصرية بوجه
قريب وهو انا نفرض الخط المستقيم اب والمنحنى ابج ونصل اج جب فيقعان
داخل قوس اجب بالثانى من ثالثة الاصول وهما معا اطول من اب بالعشرين
من الاولى ثم نعين نقطة د على قوس اج ونصل اد دب وهما معا اطول من
اب ونعين على اد نقطة ه ونصل اه هب وهما معا اطول من اب ويلزم من
ذلك ان جميع خطوط اه هب اد دب اج جب اطول من اب وهكذا نفعل
كل قوس مرة بعد اخرى ونبين بمثل هذا البيان ان مجموع وترى القوسين
اعظم من وتر مجموعهما ويكون جميع الاوتار اطول من الوتر الاول ومنه
يظهر المط وهو اى الخط المستقيم المراد فى هذا العلم اذا اطلق مجردا ولو اريد
غيره وجب تقييده واسماؤه العشرة المتداولة بين اهل هذا الفن مشهورة
عندهم وهى الضلع والساق ومسقط الحجر والعمود والقاعدة والجانب والقطر
والوتر والسهم والارتفاع فالضلع يقال على كل واحد من الخطوط المحيطة
بشكل مستقيم الخطوط والساق يكون فى المثلث اذا جعلت احد اضلاعه
قاعدة فان الضلعين الباقيين يسميان ساقين ومسقط الحجر يقال لخط
مستقيم يصل بين نهاية القاعدة ونهاية العمود على استقامة القاعدة و
العمود يقال لاقصر خط يخرج من زاوية الشكل الى قاعدته والقاعدة

يقال للخط الذى يقع عليه العمود والجانب يقى على كل واحد من اضلاع الشكل
والقطر يق على الخط المستقيم الواصل بين الزاويتين متقابلتين من زوايا
الشكل وقطر الدايرة الخط المستقيم المار بالمركز وينصفها بنصفين والوتر
هو الخط المستقيم الواصل بين نهايتى قوس ووتر الزاوية هو الخط المقابل لها
والسهم يق على خط مستقيم ينصف القوس والوتر بنصفين والارتفاع يقال
على العمود الخارج من اعلى نقطة فى الشكل الى قاعدته هذه اسماء الخط المستقيم
العشرة بمعانيها وعليك بحفظها فانها نافعة ولا يحيط الخط المستقيم مع مثله
اى مع خط اخر مستقيم بسطح لان الاحاطة انما تكون بما يشتمل على جميع اطراف
المحاط وذلك غير متصور فى المستقيمين وهو بديهى ومع ذلك فقد برهن
عليه بعضهم وبيانه انا نفرض اب ج اد ج خطين مستقيمين محيطين بسطح
فنرسم على نقطة ج ببعد ا ج دايرة اه ز فكل من اب ج اد ج نصف قطر لهذه
الدايرة وقد ثبت ان الزاويتين الحاصلتين من القطر والمحيط متساويتان
فزاوية اب اه ب از متساويتان وكذلك زاوية اد اه داز فيلزم مساواة الجزء
لما هو اعظم من كله هف والحكم ثابت وهو المط وغير المستقيم منه اى من الخط
قسمان بركارى وهو معروف بين اهل الفن والمراد به هنا ما يمكن ان نفرض
فى جهة تقعيره نقطة يساوى الخطوط الخارجة منها اليه ويدخل فيه الدواير
والقسى وغير بركارى ولا بحث لنا عنه فى هذا العلم والسطح ذو الامتدادين
اى كم يمكن ان يفرض له امتداد اول وامتداد ثان تقاطع الاول على زوايا
قوايم فقط اى ليس له امتداد ثالث ومستويه اى المستوى من السطح ما تقع
الخطوط المخرجة عليه فى اى جهة يكون اخراجها عليه اى على ذلك السطح والمراد
ان لا يخرج شىء منها عنه وبذلك احترز عن سطح الكرة والمخروط والاسطوانة

تغيره

المستديرة



المستديرة فانه يمكن ان يقع عليه بعض الخطوط المخرجة ولا يمكن ان يقع بعض اخر
اذ الظاهر ان المراد بالخطوط المستقيمة فان احاط به اى بالسطح خط واحد بركارى
فدايرة اى فالشكل الحادث من تلك الاحاطة يسمى دايرة وهى سطح يفرض فى
داخله نقطة يساوى الخطوط المخرجة منها الى محيطها وهى فى الاصل اسم فاعل
من دار الشىء دورانا فكل نقطة تحركت حول نقطة اخرى بحيث يكون البعد
بينهما فى جميع الدورة واحدا الى ان تصل الى مكانها الاول احدثت محيط دايرة
فهو صفة لموصوف محذوف هو النقطة ثم سمى الخط بها تسمية المحل باسم الحال
ثم نقلت فى الاصطلاح الى السطح المذكور والخط المستقيم المنصف لها اى الدايرة
بان يخرج من محيطها منتهيا اليه مارا بالمركز يقى له قطر وقد اشرنا اليه وانما سمى
القطر لمروره بقطر الدايرة اى جانبها وانما كان منصفا لها لانا اذا توهمنا تطبيق
طرفى القوسين المنفصلين بالقطر كل منهما على نظيره انطبق كل من القوسين
على الاخر والا لخرج من المركز نصف قطر يمر بهما ويلزم مساواة الكل للجزء هف
وغير المنصف للدايرة من الخطوط المستقيمة القاطعة لها على قطعتين مختلفتين
يقى له وتر فيه ... دلالة على ان الوتر يق لما عدا القطر والمشهور فيما بينهم
ان القطر يسمى وترا ايضا ومن ثم قال اقليدس فى المقالة الثالثة اعظم الاوتار
فى الدايرة قطرها فان نسب الى المحيط فهو وتر لكل من القوسين وان نسب الى
مجموع السطح فهو قاعدة لكل من القطعتين اى قطعتى الدايرة او احاط بالسطح
قوس من دايرة ونصفا قطرها اى قطر تلك الدايرة حال كونهما ملتقيين عند
مركزها اى مركز الدايرة فقطاع اى فالشكل الحادث من هذه الاحاطة يسمى
قطاعا وهو فعال من القطع كالكبار من الكبر والقطاع من اطلاقا تهم انه لا يكون
قطعة المحيط فى القطاع نصف الدايرة ولو كان نصف الدايرة لم يسم قطاعا

انقطاع



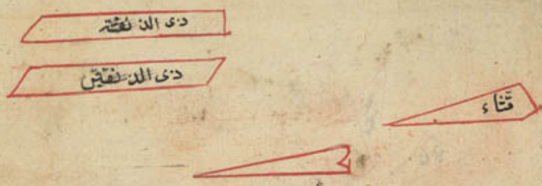
ومن ثم قسمه الى قسمين اكبر ان كان محيطه اعظم من محيطه نصف الدايرة واصغر
ان كان اصغر او احاط بالسطح قوسان يكون تحدبهما الى جهة واحدة بحيث يكون
الوتر الواصل بين طرفيهما واقعا خارج الشكل فيكون كل من القوسين عينا اعظم
من نصفى الدايرة سواء كانا متساويين لنصفيها او اقل لكن اذا كانا متساويين تلين ٣
لنصفى الدايرة بين طرفيهما اشترط الدايرة اشترطا ان يكونا من دايرتين مختلفتين
ليمكن ان يصير وترا هما واحدا ولو كانا من دائرتين متساويتين فلابد ان يكون
احدهما اصغر من النصف لما قلناه ايضا فهلالى ذلك الشكل لمشابهته الهلال
فى الصورة او احاط به قوسان تحدبهما الى جهة واحدة كل منهما اعظم من نصف
الدايرة فنعلى ذلك الشكل لمشابهته النعل فى الصورة او احاط بالسطح قوسان
حالكونهما مختلفى التحديب اى يكون تحدبهما الى جهتين ويكون الوتر الواصل
بين طرفى القوسين واقعا داخل الشكل متساويان صفة قوسان المعد فى
المعطوف ولم يشترط بعضهم تساوى القوسين فى هذا الشكل ولا اصاحة فى
الاصطلاح كل واحد من القوسين اصغر من النصف اى نصف الدائرة فاهليلجى
ذلك الشكل لمشابهته الاهليلج فى الصورة وله قطران ا ه اطول واقصر
فقطره الاطول هو المستقيم الواصل بين زاويتيه وقطره الاقصر هو العمود المنصف
لقطره الاول الواصل الى منتصفى القوسين او كان كل من القوسين اعظم
من نصف الدايرة فشلجمى ذلك الشكل لمشابهته له فى الصورة او احاط بالسطح
ثلث خطوط مستقيمة فمثلث يسمى به ذلك الشكل الحاصل من تلك الاحاطة
وينقسم باعتبار تساوى اضلاعه الثلثة واختلافها الى ثلثة اقسام فان
تساوت سمى متساوية الاضلاع او تساوى ضلعان فقط من اضلاعه الثلثة
سمى متساوى الساقين او اختلفت اضلاعه الثلثة سمى مختلفها هذا تقسيمه

باعتبار



باعتبار اضلاعه واما باعتبار زواياه فلا يخ من ان يكون احد زواياه قائمة او منفرجة
او يكون المثلث حواد فان كان الاول سمى قائم الزاوية لاشتماله على زاوية قائمة
وان كان الثانى يسمى منفرجها لاشتماله على زاوية منفرجة وان كان الثالث سمى
حاد الزاوية لكون زواياه الثلث حواد لما بين اقليدس فى شكل كب من الاولى
ان زوايا كل مثلث كقائمتين فلا يمكن ان يقع فيه اكثر من قائمة او منفرجة
والباقيان حادتان ويجوز ان يكون جميعها حواد او احاط بالسطح اربعة خطوط
مستقيمة وهو ايضا ينقسم باعتبار اضلاعه وزواياه الى اقسام فان كانت اضلاعه
الاربعة متساوية فمربع ذلك الشكل لكن لا مطلقا بل ان قامت زواياه الاربع
والا انفرج زواياه فمعين يسمى به ذلك الشكل فهو متساوى الاضلاع غير قايم
الزوايا ماخوذ من لفظ العين اى مشبهها كما يق حاجب مقوس اى مشبه
بالقوس وغير المتساوية الاضلاع من ذوات الاربع مع تساوى المتقابلين
منها مستطيل ان قامت زواياه والا انفرج زواياه مع تساوى المتقابلين من
اضلاعه فشبه المعين يسمى به ذلك الشكل الحادث واعلم ان المتقابلين من
اضلاع المعين والشبه بالمعين متوازيان وذلك لانا اذا وصلنا بين الزاويتين
المتقابلتين من كل منهما بخط حصل مثلثان متساويا الاضلاع فيكون زوايا
هما النظاير متساوية بالثامن من الاولى ويكون المتبادلتان من الزوايا الحا
صلة من وصل الخط المذكور متساويتين فيلزم توازى الضلعين المتقابلين
بشكل كز من الاولى وقد ظهر من ذلك ان الزاويتين المتقابلتين منهما
متساويتان وما عداها من ذوات الاضلاع الاربعة تسمى منحرفات من غير
خصوص اسم يخصها والاصل فى الانحراف الميل الى الحرف وهو الطرف ووجه
التسمية ظ وما ذكره من المنحرفات هنا موافق لما ذكره اقليدس فى صدر







كنايه حيث جعل المنحرف من ذوات الاربعة ماعدا الاربعة المذكورة وقد يخص
بعضها باسم خاص كذى الذنقة الواحدة وهو الشكل الحادث من وقوع خط
على خطين متوازيين بحيث يكون الزاوية زنقة اى منحرفة عن المعتدلة
وهى القائمة فان كانت زاوية واحدة كذلك سمى بذى الذنقة الواحدة وان
كان الزاويتان فيه منحرفتين من القائمتين سمى بذى الذنقتين لاشتماله
على زاويتين كذلك وقنا وهو ذو اربعة مختلفة له خطان متوازيان وخطان
متلاقيان وقطران مختلفان وقنا علما نقل اسم مهندس اراد ان يستخرج
مساحة هذا الشكل من غير استعلام قطره فغلط فيه فسمى هذا الشكل باسمه
اواحاط بالسطح اكثر من اربعة خطوط مستقيمة فكثير الاضلاع سمى به ذلك
الشكل فان تساوت اضلاعه المحيطة به قيل به مخمس ومسدس ومسبع و
مثمن وهكذا الى معشر والا يتساوى اضلاعه بل يكون مختلفة فذو خمسة ا
اضلاع ان كانت خمسة وذو ستة اضلاع ان كانت ستة هكذا الى العشرة
فيبقى ذو عشرة اضلاع والحاصل انه مع تساوى الاضلاع يطلق عليه اسم مفعل
ومع اختلافها يعبر عنه باضافة ذى الى اضلاعه وهذا معنى قوله فيهما اى
فى كل من متساوى الاضلاع او مختلفها على الوجه السابق ثم يبقى بعد ذلك
ذو احدى عشرة قاعدة واثنى عشر قاعدة وهكذا الى ما يراد فيهما اى فى المتساوى
والمختلف وقد يخص البعض الغير المتساوى الاضلاع باسم يخصه كالمدرج
وهو مركب من ذى اربعة متعددة مختلفة العروض على التناسب ويجمعها
طول واحد والمطبل وهو على ثلثة وجوه احدها ما كان له خطان متوازيان
وهما اعلاه واسفله واربعة خطوط متلاقية متساوية تخرج من اطراف المتوازيين
ويلتقى على نقطة فى وسطه وهو مركب من مثلثين ملتقى ذوايتهما على النقطة

والثانى

والثانى له ثلث خطوط متوازية وهى اعلاه واسفله ووسطه وهو اقصرها
يلتقى عليه خطوطه المتلاقية وهى اربعة وهو مركبة من منحرفين كل واحد منهما
ذو زنقتين متساويتين ملتقاهما على الخط الاقصر والثالث كالثانى لكنه
ذو زنقتين مختلفتين وذو الشرف بضم الشين جمع شرفة وهو السطح الذى احاطت
به شرف فالجسم ذو الامتدادات الثلثة اى ما له امتداد اول هو طول وامتداد
ثان يقاطعه على قوايم وامتداد ثالث يقاطع الامتدادين على قوايم ايضا فان
احاطه اى الجسم سطح واحد ولا تم يكون مستديرا ويكون بحيث يتساوى الخطوط
الخارجة من نقطة تفرض فى داخله اليه اى الى السطح المحيط فكرة اى ذلك
الشكل الحادث من تلك الاحاطة وهى فى الاصل التى يلعب بها وجمعها كرات
واكر واللفظ من الخطوط جميعها اذ هو المتبادر من الاطلاق وهو بالنظر الى الواقع
والا فقد بين ثاوذوسيوس فى شكل ح من كتابهم فى المساحة ان كل نقطة داخل
كرة يخرج منها اربعة خطوط متساوية الى محيط الكرة ولم يكن تلك الخطوط
فى سطح واحد مستوفهى مركز الكرة ومنصفها اى منصف الكرة من الدوائر
التى تفرض على سطحها وهى الدائرة التى تمر بمركز الكرة عظيمة لعظمها بالنسبة
الى غيرها من الدواير بمعنى انه لا يكون فى الكرة دائرة اعظم منها لما بينه ثاو
ذوسيوس فى شكل و من الاكر ان اعظم الدائرة فى الكرة هى المارة بمركزها
والا تنصفها بان لا تمر بالمركز فصغيرة لصغرها بالنسبة الى العظيمة او احاط
بالجسم ستة مربعات من السطوح متساوية بحيث يكون كل واحد من تلك ا
السطوح عمودا على سطح اخر ويكون كل متقابلين من السطوح المذكورة متوازيين
لان الفصول المشتركة بين كل ثلثة سطوح منها متقاطعة على قوايم نقطة
زاوية المكعب فكل فصل منها عمود على سطح الاخر بشكل د من الحادية عشر

فكل مربع منها قائم على الآخر بالثامن عشر منها وكل اثنين متوازيان بالرابع عشر
منها فمكعب ذلك الشكل الحادث من تلك الاحاطة ماخوذ من الكعب وهو
كل بما فيه شق وارتفاع واعلم ان المكعب نوع من انواع الاسطوانة المضلعة
القائمة اثنان من المربعات قاعدتها وراسها او يحيط بالجسم دائرتان متساويتان
متوازيتان بحيث لا يتلاقيان وان اخرجا الى غير النهاية ويحيط به سطح آخر
واصل بينهما اى بين الدائرتين بحيث لو ادير خط مستقيم واصل بين نقطتين
من محيطيهما اى محيطى الدائرتين ويجب كون وصل الخط بين المحيطين من
جهة واحدة فلو وصل طرف الخط بمحيط احدى الدائرتين من جهة والطرف ولحدة ۲
الآخر بمحيط الاخرى من جهة اخرى فان هذا الخط لا يماس سطح الاسطوانة
بل يكون داخلا فيها عليهما اى على محيطيهما ماسًّا اى ماس ذلك الخط السطح
المحيط بكله فى كل الدورة فاسطوانة يسمى ذلك الشكل الحادث من تلك
الاحاطة وهما اى الدائرتان قاعدتاها والخط الواصل بين مركزيهما
اى مركزى الدائرتين يسمى سهمًا تشبيها له بسهم القوس بالمعنى المصطلح
وهو خط مستقيم يخرج من منتصف القوس على منتصف الوتر بحيث لو
اخرج مر بالمركز الذى هو وسط الدائرة وهذا يسمى بوسطة الاسطوانة
ايضا ويكفى هذا القدر فى وجه التسمية ولا يخلو السهم من ان يكون عمودا على
القاعدة اولا فان كان عمودا على القاعدة فالاسطوانة قائمة لقيام سهمها
واذا كان السهم عمودا على احدى القاعدتين كان عمودا على الاخرى لما بين فى
حادية عشر الاصول لانهما متوازيتان والا يكون السهم عمودا فمائلة تلك
الاسطوانة لميلان سهمها او احاط بالجسم دائرة واحدة وسطح صنوبرى وهو
سطح اذا قطع بسطوح مستوية متوازية لقاعدته حدثت فيه محيطات ودوائر تأخذ
بسطح بدل

بعضها

بعضها اصغر من بعض على الترتيب مرتفع من محيطها اى محيط الدائرة متضايقا
حال ارتفاعه الى نقطة ان لم يقع فى اثناء ارتفاعه قطع بحيث لو ادير خط
مستقيم واصل بينهما اى بين النقطة ومحيط الدائرة ماسه بكله فى كل الدورة
فمخروط ذلك الشكل الحادث من تلك الاحاطة قائم ان كان الخط الواصل
بين النقطة ومركز الدائرة عمودا عليها اوماثل ان لم يكن عمودا فهى اى
الدائرة المذكورة قاعدته اى قاعدة المخروط والواصل بين مركزها وبين
النقطة التى فى اعلاها سهمه اى سهم المخروط والمخروط التام ان قطع بمستو
اى بسطح مستو يوازيها اى القاعدة فما يليها منه اى ما يلى القاعدة من المخروط
المقطوع مخروط ناقص وما يلى النقطة مخروط تام وقاعدة كل واحد من
المخروط والاسطوانة ان كانت مضلعة فكل منهما اى المخروط او الاسطوانة
مضلع مثلها فان الاسطوانة المضلعة جسم يحيط به سطحان متشابهان
متساويان مستقيما الخطوط يسميان قاعدتى الاسطوانة وسطوح مستوية
متوازية الاضلاع كل واحد منها واقع بين ضلعين متقابلين من اضلاع
القاعدتين والخطوط الواصلة بين ذا وبين متقابلتين من زوايا القا
عدتين يسمى ارتفاع الاسطوانة ثم ان الخطوط المذكورة ان كانت قائمة
على سطح القاعدتين سميت الاسطوانة قائمة والا فمائلة كما عرفت وقس
عليه حال المخروط فهذه اكثر الاصطلاحات المتداولة فى هذا الفن وبقى
منها المنشور وهو جسم يحيط به مثلثان هما قاعدتاه وثلثة سطوح متوازية
الاضلاع ولعله داخل فى الاسطوانة المضلعة نحو الارج ۲ **الفصل**
الأول من الفصول الثلثة فى مساحة السطوح المستقيمة الاضلاع ومعنى
مساحة السطوح على ما عرفت هو استعلام ما فى السطح من امثال مربع الخط

الموضوع للتقدير ولم يتعرض المصنف لمساحة الخطوط المستقيمة لظهورها اذ لو وضع
للتقدير خط واحد مستقيم امكن مساحة ساير المستقيمة بذلك الخط بتوسط
التطبيق مرة بعد اخرى ومثل هذا لا يحتاج الى مزيد تدبر ومن ثم قال بعضهم
ان مساحة الخط ليست من مسائل المساحة مستدلا بان علم المساحة علم يعرف به
احوال المقادير المجهولة من حيث العدد من معلوماتها وعدد الخط لا يعرف
كك بل بالتطبيق مرة بعد اخرى تطبيقات متتالية الى ان يستوفى طوله نعم
هو مما يتوقف المسائل عليها اذ يعرف منها الواحد السطحى الذى يتقدر به السطوح
والواحد الجسمى الذى يتقدر به الاجسام وفيه نظر فان عدد الخط قد يعرف من
غير تطبيق كما يعرف وتر القائمة من ضلعيها وبعض اضلاع المثلث من
البعض الاخر وكما يعرف محيط الدايرة من قطرها وبالعكس الى غير ذلك
واما الخطوط المنحنية فلا يمكن تقديرها بالتطبيق لمخالفة جنس المستقيم له
فلا يتصور التطبيق بينهما الا بعد زوال الاستقامة عن المستقيم او الانحناء
عن المنحنى نعم يمكن ان يفرض قوس من دايرة عظيمة في كرة واحدة وتمسح
بتوسطها جميع الدواير العظام المفروضة في سطح تلك الكرة والقسى التى
هى ابعاضها وتمسح الدواير الصغار بقوس من جنسها لامكان التطبيق ويمكن
مساحتها ايضا بان نطبق خيطا عليها ثم يقدر ذلك الخيط وسيشير المص في
مساحة الدايرة اما مساحة المثلث فقايم الزاوية منه يحصل مساحته بضرب
احد الضلعين المحيطين بها اى بالقائمة في نصف الضلع الاخر فلو كان احد
المحيطين بها ستة والاخر ثمانية ضربت الستة في الاربعة او الثلثة في الثمانية
يكون اربعة وعشرين هى مساحته والبرهان على مساحة المثلث مطلقا يتوقف
على معرفة مساحة السطوح المتوازية الاضلاع وهى يحصل بضرب احد ضلعيها

المجاورين

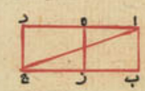


حاصل الضرب	ب ج	ز ج
سطح اج	سطح ب ز	مربع ز ه

المتجاورين في الاخر ولنفرض لبيانه السطح ذا الاربعة الاضلاع ا ب ج د و
نفصل من ب ج خط ج ه مساويا للمقدار الممسوح به الذى هو بمنزلة الواحد
ومن د ج ايضا ج ز مساويا له ونخرج من نقطة ز خط ز ن متوازيا لج ب
ومن ه خط ه ط موازيا لد ج فيتقاطعان على ك لخروجهما عن اقل من قائمتين
فيكون سطح ه ز مربع ز ج المقدار الممسوح به لانه متوازى الاضلاع بالعمل و
قائم الزوايا اذ زاوية ج قائمة بالفرض فزاوية ز ايضا قائمة بشكل كط من
الاولى فزاويتا ك ه قائمتان ايضا بشكل لد من الاولى وضلع ز ج مساو له ج
بالعمل فيكون ضلعا ز ك ك ه ايضا مساويين لهما بذلك الشكل فه ز مربع
ز ج اذا ثبت هذا فنقول قد قلنا ان مساحة اج هو عدد امثال مربع الخط
الموضوع للتقدير في ذلك السطح اعنى مربع ج ز فاذا ضربنا ب ج في ج د اعنى
طوله في عرضه كان نسبة حاصل الضرب الى ب ج كنسبة ج د الى ز ج اعنى الواحد
الموضوع بحكم الضرب ونسبة ج د الى ز ج كنسبة سطح اج الى سطح ب ز بشكل ا
من السادسة فبشكل يا من الخامسة نسبة حاصل الضرب الى ب ج كنسبة سطح
اج الى سطح ب ز وبشكل ا من السادسة نسبة سطح ب ز الى سطح ه ز اعنى مربع
المقدار الممسوح به كنسبة ب ج الى ه ج اعنى الى ز ج لمساواتهما فيحصل النسب
كما في هذا الجدول فبالمساواة المنتظمة نسبة حاصل ضرب الضلعين الى الواحد
اعنى ز ج كنسبة سطح اج الذى اريد معرفة مساحته الى مربع الواحد اعنى ز ه
فاذا قسمنا حاصل الضرب على الواحد كان الخارج مساويا لحاصل الضرب اذ
القسمة على الواحد كك واذا قسمنا سطح اج على مربع الخط الموضوع وهو ز ج
خارج كان ذلك الخارج عدد امثال المربع المفروض في سطح اج اذ معنى القسمة
ذلك وهذا الخارج هو مساحة سطح اج المط كما يدل عليه معنى المساحة لكن عدد

ذلك الخارج اعنى المساحة مساو لعدد خارج قسمة حاصل ضرب الضلعين على
الواحد الموضوع اعنى نفس حاصل الضرب المذكور لما تقدم مرارا ان خارج
قسمة كل عددين يكونان على نسبة واحدة شئ واحد فثبت انا اذا ضربنا احد
ضلعى السطح المذكور فى الضلع المجاور كان حاصل الضرب مساويا للعدد امثال
مربع الخط الموضوع فى السطح المذكور اعنى مساحته وذلك ما اردناه ولنرجع
الى ما نحن فيه وهو مساحة المثلث القايم الزاوية وليكن المثلث المذكور
ابج ولنخرج من نقطة ا خط اد موازيا لخط بج ومن نقطة ج خط جد
موازيا لاب فيتلاقيان على نقطة د لخروجهما عن اقل من قائمتين ولنخرج
من منتصف اد خطا موازيا لاب وهو ه ز فسطح ابجد ضعف مثلث اب
ج لشكل لد من الاولى فيكون مثلث ابج نصفه وسطح از نصف سطح اج
لكونهما على نسبة بج ب ز بشكل ا من السادسة فيكون مثلث ابج مساويا
لسطح از لكونهما نصفا مقدار واحد وخط ه ز مساو لخط اب اعنى عمود المثلث
الذى هو احد ضلعى القائمة بشكل لد من الاولى وقد مر ان مساحة السطح
المتوازية مضروب احد ضلعيها المتجاورين فى الاخر فيكون مساحة از مثل
مضروب ه ز فى ب ز اعنى مضروب احد ضلعى القائمة المحيطة بها فى نصف
ضلع الاخر وذلك ما اردناه ومساحة المثلث اذا كان منفرجها اى منفرج
الزاوية يكون بضرب العمود المخرج منها اى من الزاوية المنفرجة الواقعة على وترها
داخل المثلث اذ لو وقع خارج المثلث او منطبقا على احد ضلعيها لزم اجتماع
القائمة والمنفرجة فى المثلث الواحد هف لما بين فى شكل لب من الاولى
فى نصف الوتر او العكس اى ضرب الوتر فى نصف العمود فانه لا فرق بين سطح
خط فى نصف اخر وبين سطح نصف الخط الاول فى جميع الخط الثانى فحاصل

الضرب



الضرب هو مساحة المثلث المذكور ولنفرض لبيانه المثلث المنفرج الزاوية ابج
والزاوية المنفرجة زاوية ا فيكون زاويتا ب ج حادتين ونخرج من نقطتى ب ج
عمودين على خط بج وهما عمودا ب د ج ه ومن نقطة ا خط ده موازيا لخط
بج فيتلاقى كل واحد من عمودى ب د ج ه على نقطتى د ه لخروجهما عن اقل
من قائمتين فيحصل سطح دج المتوازى الاضلاع القايم الزوايا ونخرج من
زاوية المنفرجة عمود از على خط بج وترها فيقع داخل المثلث قطعا لما
بينا سابقا ثم نقول ان كانت نقطة ز منتصف بج ثبت المطلوب والا فلنخرج
من منتصف بج خط ط ك موازيا لخط ب د حتى يقطع خط ده على ك ط
فنقول مثلث ابج نصف سطح دج بشكل ما من الاولى وسطح د ط ايضا نصف
سطح دج لكونهما على نسبة بج ز ط بشكل ا من السادسة فيكون مثلث ابج
مساويا لسطح د ط اذ هما نصفا مقدار واحد وك ط مساويا لا ز اعنى عمود المثلث
بشكل لد وقد بينا ان مساحة د ط مثل مضروب ك ط فى ب ط اعنى مضروب
عمود المثلث المخرج من الزاوية المنفرجة فى نصف القاعدة فيكون مساحة
المثلث مساوية لسطح د ط ايضا مضروب عمود المثلث فى نصف القاعدة
التى هى وتر الزاوية المنفرجة او بالعكس وهو المطلوب اذ هما نصفا مقدار
واحد وك ط مساويا لا ز اعنى عمود المثلث بشكل لد من الاولى وقد بينا
ان مساحة د ط مثل مضروب ك ط فى ب ط اعنى مضروب عمود المثلث المخرج
من الزاوية المنفرجة فى نصف القاعدة فيكون مساحة المثلث لمساواته
سطح د ط ايضا مضروب عموده فى نصف القاعدة اعنى وتر الزاوية المنفرجة
او العكس وهو المطلوب ومساحة المثلث اذا كان حاد الزوايا يحصل بضربه
اى ضرب العمود حال كونه مخرجا من ايتها كانت من زواياه المثلث على وترها



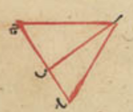
يحاع

اى وتر الزاوية المخرج منها ويكون موضع العمود على الوتر داخل المثلث ايضا اذ
لو وقع خارجه مع كون زواياه الثلث حواد يحصل فى مثلث واحد قائمة و
منفرجة هف ولو انطبق على ضلع منها لزم تساوى الحادة والقائمة هف
معناه كما تقدم من ضرب العمود فى نصف الوتر او العكس والبرهان عليه
معلوم مما سبق بيانه ولو اخرج العمود فى المثلث المنفرج الزاوية من الزاوية
الحادة وقع العمود خارج المثلث اذ لو وقع داخله لاجتمع فى مثلث واحد
قائمة ومنفرجة ولو انطبق على احد الضلعين لكانت القائمة مساوية للمنفرجة
هف ولكن لا يختلف الحكم لان هذا العمود اذا ضرب فى نصف القاعدة يحصل
مساحة المثلث وبالجملة اذا اخرج العمود من زاوية على ضلع من اضلاع المثلث
كان الحاصل من ضرب هذا العمود فى نصف ذلك الضلع المساحة سواء كان المثلث
قائم الزاوية او منفرجها او حاد الزوايا وما ذكره المص من التفصيل فى اخراج
العمود بالنسبة الى المثلثات انما هو لسهولة الطريق حتى يقع العمود داخل
المثلث ولا يحتاج الى اخراج القاعدة اذا وقع العمود خارج المثلث وليس ذلك
الامر لازما بل يجوز فى المنفرج الزاوية وقائم الزاوية ان يخرج العمود من
الزاوية الحادة ويجعل الضلع الاقصر قاعدة ومن ثم كان مساحة المثلث متوقفة
على معرفة موقع العمود وسيبين ذلك انشاء الله نعم تم البيان المذكور على
تقدير اختلاف اضلاع المثلث ولو كان متساوى الساقين كان البيان سهلا
اذ موقع العمود فى مثلثين مثلثى منفرج الزاوية وحاد الزوايا المخرج من
المنفرجة او الحادة الواقعة بينهما على منتصف الوتر ولنفرض لبيانه مثلث اب
ج المتساوى الساقين وننزل من زاوية المنفرجة عمود اد على قاعدة ب ج
فنقول يجب ان يقع العمود على منتصف ب ج لان عمود اد ينقسم مثلث اب

ج بمثلثى

ج بمثلثى اب د اج د لوقوعه داخل المثلث على ما سبق بيانه وح نقول يكون فى
مثلثى اب د اج د زاويتا اب د اج د متساويين اب ج د زاويتا اب د متساويين
بشكل ه من الاولى وزاويتا ادب ادج قائمتان وضلع اد يكون مشتركا
بينهما فيكون بشكل كو من الاولى ضلع ب د مساويا لد ج فنقطة د التى هى
موقع العمود منتصف الوتر وهو المط ولو كان المثلث حاد الزوايا وساقاه
المتساويان اب اج واخرجنا من زاوية الحادة الواقعة بينهما عمود اد على
ب ج كان موقع العمود منتصف ب ج بالبيان المذكور بعينه واعلم ان كل
مثلث يجب ان يكون فيه زاويتان حادتان اذ لو لم يكن كذلك لكان اما جميع
الزوايا غير حادة او احدها فقط حادة وعلى التقديرين يكون زاويتان فيه
غير حادتين بل اما قائمتين او منفرجتين او قائمة ومنفرجة وعلى التقادير
الثلثة لا يكون هاتان الزاويتان اصغر من قائمتين وهو بط بشكل يز
من الاولى واذا ثبت هذا فنقول الزاوية الثالثة ان كانت حادة ايضا سمى المثلث
حاد الزوايا وان كانت قائمة سمى قائم الزاوية وان كانت منفرجة سمى منفرجها
ويعرف المثلث انه اى الاقسام الثلثة المذكورة بتربيع اطول اضلاعه
فان ساوى الحاصل من تربيعه مربعى الضلعين الاقصرين الباقيين فهو
اى المثلث المذكور قائم الزاوية كما برهن عليه فى شكل مز من الاولى ويكون
ذلك الضلع وترها او زاد الحاصل من تربيع الضلع الاطول على مربع الاقصرين
فمنفرجها اى فالمثلث منفرج الزاوية كما يعلم من عكس شكل يب من الثانية
ويكون ذلك الضلع وترها او نقص الحاصل من تربيع الضلع الاطول عن مربعى
الضلعين الاقصرين فالحاد اى فالمثلث حاد الزوايا كما يعلم من عكس شكل
يج من الثانية وقد ظهر مما ذكرنا ان الاقسام الثلثة فى المثلث انما يجرى







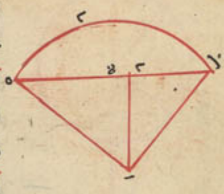


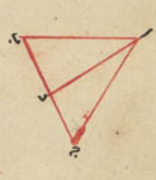
اذا كان احد اضلاعه اطول ولو خلا عن اطول الاضلاع كانت الزوايا المثلث
حواد فيكون حاد الزوايا فقط اذ لو كان قائم الزاوية او منفرجها لكانت
تلك الزاوية اعظم الزوايا فى المثلث وكان موترها الضلع الاطول بشكل
يط من الاولى والتقدير خلافه هف ولما كانت معرفة مساحة المثلث متوقفة
على معرفة موقع العمود من اضلاعه اراد ان ينبه ثم لاستخراج موقع العمود
طريقان احدهما بالحساب واليه اشار بقوله وقد يستخرج موقع العمود
فى المثلث المختلف الاضلاع وانما قيدناه بذلك لان هذا العمل مخصوص به
لتوقفه على ان احدهما اطول وان يكون بين الاقصرين تفاضل فيهما لم يكن
بينهما تفاضل لم يتأت هذا العمل بجعل الاطول من اضلاعه قاعدة يكون فان بعد
العمود عليها وضرب مجموع الضلعين الاقصرين فى تفاضلهما اى فى التفاضل
بينهما وقسمة الحاصل عليها اى على القاعدة ونقص الخارج بالقسمة منها اى
اى من الضلعين الاقصرين
القاعدة فنصف الباقى من القاعدة بعد نقص الخارج المذكور هو بعد موقع
العمود من طرف اقصر الاضلاع مثلا مثلث احد اضلاعه اثنان واربعون
والضلع الاخر تسعة وثلثون والضلع الثالث خمسة واربعون فاجعل الخمسة
واربعين قاعدة المثلث واجمع الضلعين الباقيين يكون واحدا وثمانين و
التفاضل بينهما ثلثة والحاصل من ضرب مجموعهما فى ثلثة مائتان وثلثة واربعون
اى من اثنين واربعين ومن تسعة وثلثين
فقسمنا ذلك الحاصل على القاعدة وهى خمسة واربعون خرج خمسة صحاح وخمسين
نقصناه من القاعدة بقى تسعة وثلثون وثلثة اخماس فنصف الباقى تسعة
عشر واربعة اخماس هو بعد موقع العمود على القاعدة عن طرف اقصر الاضلاع
وهو هنا تسعة وثلثون وبرهانه يتوقف على بيان ان نسبة مجموع الضلعين
الاقصرين الى القاعدة كنسبة الفضل بين مسقطى الحجرين الى الفضل بين الاقصرين

فلنفرض

ولنفرض المثلث ابج والعمود اد والضلع الاقصر اب والاطول اج والقاعدة
بج فنقول مسقط الحجر الذى يلى الضلع الاصغر يجب ان يكون اصغر من الاخر
لان مربع الضلع الاصغر مساو لمربع العمود ولمربع مسقط حجره بشكل العروس
ومربع الاعظم مساو لمربع العمود ولمربع مسقط حجره فاذا القى من كل منهما مربع
العمود المشترك وكان الباقى من مربع الضلع الاصغر اعنى مربع مسقط الحجر
الاصغر اصغر من الباقى من مربع الضلع الاطول اعنى مربع مسقط الحجر الاعظم
فجذر الاول اعنى مسقط الحجر الاصغر اصغر من جذر الثانى اعنى مسقط الحجر الاعظم
فاذن بد اقصر من جد ونفصل من دج ده مثل بد فيكون هج د الفضل
بين مسقطى الحجرين والقاعدة منقسمة به ج ه ب اعنى ضعف مسقط الحجر
الاصغر والفضل بين المسقطين ثم نصل اه ونبين بشكل د من الاولى ان
اه مساو لاب ونفصل من اج اعنى اطول الاقصرين از مثل اب الاقصر
فيبقى زج وهو الفضل بين الاقصرين ونخرج جا ونفصل منه اح مثل اب
فيكون خطوط اح اب اه از متساوية ونعيد المثلث وندير على مركز آ
ببعد اب دائرة حب زه فتمر بنقطة زب ه ز ونصل وش ة ز وخطى
ح ب ز ونقول فى مثلثى ح ه ج ب ز ج زاوية ج مشترك وزاويتا ز
ح ه ز ب ه متساويتان بشكل ك من الثالثة لانهما واقعتان فى قطعة
ه ز ومنه يلزم ان يكون زاوية ح ه ج مساوية لزاوية ب ز ج والا لم يكن
زوايا المثلث مساوية لقائمتين هف فيكون زوايا المثلثين متساوية
النظير للنظير فيكون نسبة ح ج اعنى مجموع الاقصرين الى ب ج اعنى القاعدة
كنسبة ه ج اعنى الفضل بين المسقطين الى ز ه اعنى الفضل بين الاقصرين
بشكل د من السادسة وهو المدعى واذا ثبت النسبة على الوجه المذكور فنقول

اذا ضرب مجموع الاقصرين فى الفضل بينهما اعنى الاول فى الرابع وقسم الحاصل على القاعدة
اعنى الثانى خرج الثالث اعنى الفضل بين مسقطى الحجرين وقد عرفت ان القاعدة
مساوية لضعف مسقط الحجر الاصغر والفضل بين مسقطى الحجرين فاذا القى الفضل
بين المسقطين المعلوم كان الباقى من القاعدة مساويا لضعف مسقط الحجر الاصغر
فاذا اخذ نصفه يكون مسقط الحجر الاصغر وان القى هذا النصف من القاعدة بقى
مسقط الحجر الاعظم اذ القاعدة مساوية لهما واذا استخرجت مسقط الحجرين
عرفت موقع العمود من القاعدة فاقم منه خطا مستقيما الى الزاوية المقابلة للقاعدة
فهو العمود ومعلوم ان مربع كل واحد من الاقصرين مساو لمربع مسقط حجره ومربع
العمود بشكل العروس فاذا القى مربع مسقط حجره من مربعه كان الباقى مربع العمود
فاذا اخذ جذره كان الحاصل هو العمود فاذا عرفت العمود واردت مساحة المثلث
فاضربه اى العمود فى نصف القاعدة يحصل المساحة على ما بيناه سابقا فى مساحة
المثلث مطلقا الطريق الثانى فى استخراج العمود بعمل اليد وذلك بان يجعل راس
الزاوية مركزا وترسم ببعد احد الضلعين دايرة وتنصف الوتر الواقع فى
تلك الدايرة فهو موقع العمود فليكن المثلث ابج واب اطول من اج و
ترسم على آ ببعد اب قوس بده وتخرج بج الى ه وتنصف به على ز و
نصل از فهو العمود لما بين اقليدس فى الثالث من ثالثة الاصول ان الخط
الخارج من مركز دائرة اذا نصف وترا فهو عمود على ذلك الوتر فيثبت المط
ومن طرق مساحة المثلث اذا كان متساوى الاضلاع من غير حاجة الى استخراج
موقع العمود ان تاخذ اى ضلع شئت من اضلاعه لكونها متساوية وتضربه
فى نفسه حتى يحصل مربع الضلع ثم تاخذ ربع هذا المربع وتضربه فى نفسه حتى يحصل
مربع ربع مربع الضلع فتضربه فى ثلثة يحصل مربع مساحة هذا المثلث وعلى



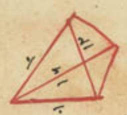


هذا

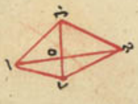
هذا فالحاصل ضرب مربع ربع مربع احدها اى احد اضلاعه فى ثلثة ابدا اى فى
جميع الصور فهو مربع مساحة المثلث ولو اريد مساحة المثلث فجذر الحاصل
من الضرب جواب عن مساحة المثلث مثلا نفرض كل واحد من اضلاعه
المثلث ستة فنضرب الستة فى نفسها يحصل ستة وثلثون هو مربع الضلع
فناخذ ربعه وهو تسعة فنضربها فى نفسها يحصل احد وثمانون وهو مربع
ربع مربع احد الاضلاع فنضربه فى ثلثة يحصل مائتان وثلثة واربعون و
هو مربع مساحة المثلث تاخذ جذره يكون خمسة عشر صحيحا وثمانية عشر جزءا
من احدى وثلثين وهى واحد وهو المساحة تقريبا لان المربع هنا اصم وبرهانه
يتوقف على مقدمة وهى ان نسبة مربع نصف الضلع فى المثلث المتساوى
الاضلاع الى مربع العمود كنسبة الواحد الى ثلثة ولنفرض لبيانها المثلث المتساوى
الاضلاع ابج وننزل من نقطة آ عمود اد على بج فيقع على منتصفها كما
اشرنا سابقا اليه ويكون اب اعنى ضلع المثلث بشكل العروس مساويا لمربع
اد العمود ومربع بد اعنى نصف اب لكن مربع نصف اب ربع مربع اب
اذ نسبة المربع الى المربع كنسبة الضلع الى الضلع مثناة بشكل يا من الثامنة
وب ونصف اب لمربعه نصف نصف مربع اب اعنى ربعه واذا كان مربع
بد ربع مربع اب كان الباقى منه اعنى ثلثة ارباعه هو مربع العمود اعنى اد
فنسبة مربع نصف اب الى مربع العمود كنسبة الربع الى ثلثة ارباع اى نسبة الواحد
الى ثلثة وهو المط واذا ثبت هذا فنقول اذا ضربنا مربع نصف الضلع فى نفسه
مرة وفى مربع العمود اخرى حصل من الاول مربع مربع نصف الضلع ومن الثانى
مربع مساحة المثلث اذ مساحة المثلث مضروب نصف الضلع فى مربع العمود
وهو مربع مساحة المثلث كما لا يخفى على الفطن فيكون بشكل يج من السابعة

نسبة مربع مربع نصف الضلع الى مربع المساحة كنسبة مربع نصف الضلع الى مربع
العمود لكن مربع العمود نصف الضلع مساو لمربع مربع الضلع بالمقدمة السابقة
وقد بينا فى المقدمة ايضا ان نسبة ربع مربع ضلع المثلث الى مربع العمود كنسبة
الواحد الى ثلثة فبشكل يا من الخامسة نسبة مربع مربع نصف الضلع اعنى مربع
ربع الضلع الى مربع المساحة كنسبة الواحد الى ثلثة فاذا ضربنا الطرف المعلوم
وهو مربع ربع الضلع فى الطرف الاخر اعنى ثلثة يكون الحاصل مربع المساحة
اذ لا حاجة الى القسمة ههنا لان المقسوم عليه واحد فاذا اخذنا جذر مربع
المساحة كان الحاصل المساحة وذلك ما اردناه واما المربع وهو المتساوى
الاضلاع القائم الزوايا ان اردت مساحته فاضرب احد اضلاعه فى نفسه فا
لحاصل هو المساحة فلو كان كل واحد من اضلاعه عشرة ضربت العشرة فى العشرة
يحصل مائة هى مساحته واما المستطيل وهو المتوازى الاضلاع القائم الزوايا
فمساحته مضروب احد اضلاعه فى مجاوره اى مضروب طوله فى عرضه فلو كان
كل واحد من ضلعيه الطويلين عشرين وكل واحد من ضلعيه العرضين خمسة
عشر كان مساحته مضروب عشرين فى خمسة عشر اعنى ثلثمائة وقد اقمنا البرهان
على انا اذا ضربنا احد ضلعى السطح المتوازى الاضلاع فى الاخر المجاور له كان
حاصل الضرب مساويا لعدد امثال مربع الخط الموضوع فى السطح المذكور اعنى
مساحته وهو شامل للمربع والمستطيل وقد يخص المربع بان مربع نصف قطره
يساوى مساحته وذلك لان مربع قطره ضعف مساحته بشكل العروس واما
المعين وهو المتساوى الاضلاع غير قائم الزوايا كما مر وله قطران يخرجان
من احدى زاويتيه المتقابلتين الى الاخرى ويتقاطعان على نقطة فى
وسطه ويقسمانه باربع مثلثات فمساحته مضروب نصف احد قطريه

المتقاطعين



المتقاطعين فى كل الاخر فلو كان كل واحد من اضلاعه عشرة واحد قطريه اثنى
عشر والاخر ستة عشر فمضروب نصف احد قطريه فى كل الاخر وهو ستة وتسعون
هى مساحته ولنفرض لبيانه ا ب ج د المعين ونصل قطرى ا ج ب د متقاطعين
على منتصفيهما وهو نقطة ه على زوايا قوايم فينقسم المعين باربع مثلثات
متساوية الاضلاع النظاير قوايم قائم الزوايا الزاوية ثم نقول اذا ضربنا
ه ب اعنى نصف احد القطرين فى ا ه اعنى نصف القطر الاخر حصل ضعف
مثلث ا ه ب كما بينا فى مساحة المثلث اعنى مثلثى ا ه ب ا د ه واذا ضرب ب ه



ايضا فى ه ج اعنى فى نصف القطر الاخر حصل لما قلناه مثلثا ب ج ه د ج ه فمضروب
ب ه اعنى نصف احد القطرين فى نصفى القطر الاخر يساوى المثلثات الاربعة
اعنى سطح المعين لكن مضروب ب ه فى نصفى القطر الاخر يساوى مضروبه فى
القطر الاخر بشكل ا من الثانية فقد ثبت ان مضروب نصف احد قطرى المعين
فى كل الاخر يساوى مساحة المعين وهو المطلوب تتمة قد ظهر مما ذكرنا ان كل
ضلع من اضلاعه الاربعة وتر لمثلث قائم الزاوية ضلعاها المحيطان بها
نصفا قطريه فيكون بشكل العروس مربعا نصفى قطريه مساويين لمربع كل
ضلع فاذا اخذ جذره حصل كل ضلع من اضلاعه واذا اسقط مربع نصف
احد القطرين من مربع الضلع بقى مربع نصف القطر الاخر فاذا اخذ جذره
خرج نصف القطر الاخر ولو ضعف بلغ القطر الاخر كما لا يخفى وباقى ذوات
الاربعة الاضلاع من الشبيه بالمعين وغيره ينقسم بسبب اخراج القطر من
احدى زواياه الى مقابلتها بمثلثين ويمسح كل من المثلثين على ما مر فى
مساحة المثلث ثم يجمع مساحتاهما فمجموع المساحتين مساحة المجموع وبرهانه
يعلم مما سبق ولبعضها كالشبيه بالمعين وذى الزنقة والزنقتين

طرق خاصة لا تسعها هذه الرسالة المختصرة فان محلها المطولات ونحن نذكر
بعضا منها كمساحة الشبيه بالمعين وهى متوقفة على بيان موقع العمود من
زواياه الاربع وهى منفرجتان وحادتان وقد ثبت ان العمود المخرج من
احدى زاويتيه المنفرجتين يقع داخل الشكل وان العمود الخارج من احدى
زاويتيه الحادتين يقع خارج الشكل فنقول مساحة الشبيه بالمعين مضروب
عموده المخرج من زاويتيه المنفرجة فى قاعدته ولنفرض لبيان الشبيه بالمعين
ابجد ويخرج من زاوية د المنفرجة عمود ده على اب فيقع داخل الشكل ومن
ب المنفرجة ايضا عمود بز على دب فيقع ايضا داخل الشكل كما اشرنا اليه
سابقا فينقسم شبيه المعين بسطح ه ز المتوازى الاضلاع القائم الزوايا
وبمثلثى اه د ب زج المتساويين قائمة الزاوية اما ان السطح المتوازى
الاضلاع وقائم الزوايا فلان زاويتى ه ز قائمتان بالعمل وخطا ب ه د ز
متوازيان بالفرض فيكون زاويتا د ب مساويتين لقائمتين بشكل كط
من الاولى لكن زاوية ز قائمة فزاوية ب ايضا قائمة بشكل لد من الاولى
فثبت الاول واما تساوى المثلثين فلان ضلع ده من مثلث ده ا مثل
زب من مثلث ب زج بشكل لد من الاولى ده ا مساو لزج لانهما الباقيان
من اب دج المتساويين بعد اسقاط ه ب د ز المتساويين منهما وزاويتاه
ز قائمتان فبشكل د من الاولى ثبت تساوى المثلثين وهو الثانى واذا
ثبت ان الشبيه المذكور ينقسم بسطح ه ز القائم الزوايا بمثلثين ومثلثى
اه د ب زج المتساويين وقد علم سابقا ان ضرب ده العمود فى ه ب مساحة
لسطح ه ز وضربه فى اه د ضعف مثلث اه د اعنى مثلثى اه د ب زج فيكون
ضرب ده العمود فى مجموع اب اعنى القاعدة يساوى سطح ه ز ومثلثى اه د ب



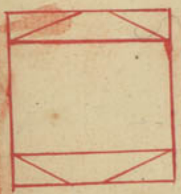
زج اعنى

زج اعنى السطح الشبيه بالمعين وذلك ما اردناه واما الكثير الاضلاع من
السطوح فمنه ما هو زوجى الاضلاع ومنه ما هو فردى الاضلاع فالمسدس
والمثمن ونحوهما من اقسام زوجى الاضلاع مساحته ان تضرب نصف قطرها
فى نصف مجموعها اى مجموع الاضلاع لانها زوج فلها نصف فالحاصل
من الضرب جواب عن مساحته فلو كان مسدسا كل واحد من اضلاعه عشرة
وقطره ستة عشر مثلا ضربت القطر وهو ثمانية فى نصف مجموع الاضلاع
وهو ثلثون يبلغ مائتين واربعين هو مساحة المسدس وقس عليه غيره
من كثير الاضلاع اذا كانت زوجا وقطره الخط المستقيم الواصل بين منتصفى
متقابليه اى منتصفى الضلعين المتقابلين منه والبرهان على المط يتوقف
على بيان عمل اعظم دائرة تقع فى المسدس ونحوه وقد تبين اقليدس فى
المقالة الرابعة انه يمكن عمل دائرة فى المسدس ونحوه ويمكن عمل دائرة عليه
واراد بالدائرة فى الشكل الدائرة المحاطة به وبالدائرة على الشكل الدائرة
المحيطة به وقد برهن ان الدائرة المحاطة بالمسدس ونحوه تماس اوساط
اضلاع الشكل والدائرة المحيطة به تماس زوايا الشكل اذا عرفت هذا فنقول
كل شىء يقع فى دائرة اذا اخرج من مركزها الى زوايا الشكل خطوط متساوية
فان الشكل ينقسم بها الى مثلثات متساوية قواعدها اضلاع الشكل وأعمدتها
الخطوط الخارجة من المركز الى منتصف الاضلاع وهى بعينها انصاف
اقطار الدائرة الداخلة فاذا مسح كل مثلث بانفراده وجميع المساحات كانت
مساحة الشكل لكن مساحة كل واحد من المثلثات مضروب عموده اعنى
نصف قطر الدائرة الداخلة فى نصف الضلع الواحد فيكون مساحة جميع
المثلثات مساوية لمضروب نصف قطر الداخلة فى كل واحد من انصاف

الاضلاع اعنى فى مجموع الانصاف بل فى نصف جميع الاضلاع ولنفرض المسدس
فى دائرة ابجـ و نصل طه ب جـ وهكذا فينقسم بمثلثات متساوية لان اضلاع
ه ط ه جـ ط جـ فى مثلث ه ط جـ مساوية لاضلاع جـ ه ه ب جـ ب فى مثلث ه جـ
ب النظير للنظير فبشكل جـ من الاولى المثلثان متساويان وبهذا الوجه يبين
تساوى المثلثات الباقية ثم يخرج اعمدة ن ه ه ك وهكذا فيقع على منتصف
الاضلاع بشكل كو من الاولى فيكون جميع الاعمدة متساوية بشكل د من الاولى
وكل منها نصف قطر الدائرة الداخلة كما علم فى المقالة الرابعة ومساحة كل
من المثلثات كما علم مضروب احدى تلك الاعمدة فى نصف احد الاضلاع فيكون
مساحة جميع المثلثات مساوية لمضروبات احدى تلك الاعمدة فى كل واحد
من نصف الاضلاع اعنى مضروب نصف قطر الداخلة فى مجموع انصاف الاضلاع
اعنى فى نصف مجموع الاضلاع وذلك ما اردناه وما عداها اى ما عدا الاشكال
الزوجية الاضلاع من الاشكال الفردية الاضلاع كالمخمس والمسبع و
نحوهما فالطريق الى معرفة مساحتها ان نقسم تلك الاشكال بمثلثات
متعددة فالمخمس الى ثلثة مثلثات بان نوصل بين كل ضلعين متجاورين
منه بخط فيحصل مثلثان ويبقى بينهما مثلث اخر وكذا المسبع فانه يقسم على
خمسة مثلثات اذ يحصل من الوصل بين كل ضلعين منه بخط ثلث مثلثات
ويبقى بينها ذو اربعة اضلاع نقسم بمثلثين والحاصل ان عدد المثلثات الحاصل
بالقسمة فى كل شكل انقص من عدد اضلاعه باثنين وبعد قسمتها الى المثلثات
يمسح كل واحد من تلك المثلثات بالطريق الذى مر فى معرفة مساحته ه
فمساحة مجموعها مساحة ذلك الشكل اذ هو لا يزيد عليها كما لا يخفى وهو اى
تحصيل العلم بالمساحة على هذا الوجه يعم الكل اى كل الاشكال سواء كانت زوجية



الاضلاع او فردية فان كلا منهما يحصل العلم بمساحته من ذلك الوجه ولبعضها
طرق خاصة بها فى معرفة المساحة كذوات الاربعة الاضلاع فان لها طرق
خاصة تخصها غير ما ذكر من مساحة المثلثين المنقسمة اليهما على ما عرفت سابقا
فللمسدس المتساوى الاضلاع والزوايا طريق اخر خاص به وهو ان تضرب
ثلثة ارباع قطر الدائرة التى تحيط بالمسدس فى وتر زاوية المسدس يحصل
مساحة المسدس ولنفرض لبيانه مسدس ا ب جـ د ه ز ونرسم دائرة تحيط
به على مركز ح ونصل ا جـ ح ه ه ا جـ ا ح ح ه ح ونخرج ا ح الى ط وظاهر ان ا
جـ جـ ه ه ا الثلثة متساوية وكذا ا ح ح جـ ه ح وضلع المسدس كنصف قطر
الدائرة بالخامس عشر من رابعة الاصول فمثلثات ا ب جـ ا ح جـ ا د ه ا ه ح
جـ د ه ح جـ ه الستة متساوية فيكون لذلك مثلث ا جـ ه نصف المسدس و
لتساوى ضلعى ا جـ ا ه وزاويتى جـ ا ط ه ا ط واشتراك ا ط يكون ا ط عمودا
مثلث ا جـ ه وهذا العمود ثلثة ارباع القطر بشكل يا من الثالثة عشر وكان
الحاصل من ضرب عمود ا ط فى ضلع جـ ه ضعف مساحة مثلث ا جـ ه اعنى مساحة
المسدس وذلك ما اردناه وللمساحة المثمن المتساوى الاضلاع والزوايا
طريق اخر وهو ان يوصل بين راسى ضلعين متقابلين منه بخط وينقص
مربع الضلع عن مربع ذلك الخط ليبقى المساحة برهانه نفرض المثمن ا ب
جـ د ه ز ح ط ونخرج الاضلاع كما هى الطرفين فيتلاقى على ن م ل ك ونصل
ط ه فلان كل زاوية من زوايا المثمن قائمة ونصف كان فى مثلث ط ن ح كل
من زاويتى ط ح نصف قائمة فزاوية ن قائمة وكذلك فى المثلثات الاخر و
لان زوايا تلك المثلثات متساوية بشكل كو من الاولى فسطح ك ل م ن
متساوى الاضلاع قائم الزوايا فهو مربع ولتساوى ط ن ه م وتوازيهما







يكون طه مساويا لـ ن م بشكل يج منها فيكون مربع الخط المذكور هو مربع طه
وهو زايد على مساحة المثمن بالمثلثات الاربعة وفى مثلث ح ط ن مربع ح ط مساو
لمربعى ح ن ن ط بشكل العروس ومربع ح ن مساو لضعف مثلث ح ن ط بشكل
ما من الاولى فالمثلثات متساوية لمربع ح ط فاذا اسقط مربع الضلع اعنى مربع
ح ط من مربع طه اعنى مربع الخط المذكور كان الباقى مساحة المثمن وذلك
ما اردناه ولمساحة المخمس المتساوى الاضلاع والزوايا طريق اخر وهو ان يوصل
بين راسى ضلعيه المتجاورين بخط ويقسم ذلك الخط بستة اقسام ويضرب
خمسة اقسام منها فى ثلثة ارباع قطر الدايرة المحيطة به يحصل مساحته وذلك
لما بينه اقليدس فى شكل ز من الرابعة عشر ان سطح ثلثة ارباع قطر الدائرة
فى خمسة اسداس وتر زاوية مخمس الاضلاع كسطح مخمسها

الفصل الثانى

فى مساحة بقية السطوح اما الدايرة وقد عرفتها اذا اردت ساحتها فطبق خيطا
او نحوه من الاجسام اللينة على محيطها فانه للينه سينطبق عليه ثم تمد ذلك
الجسم اللين كخط مستقيم وتقدر طوله فيحصل العلم بقدر طول ذلك المحيط
ويمكن تطبيقه على القطر ايضا فيعرف منه المحيط اذا عرفت النسبة بينهما و
يمكن معرفة قدر المحيط بان تضع احد راسى الذراع على نقطة من محيطه و
تحرك الذراع بحيث يماس جزء الجزء امنه الى ان يمسح الجميع وبعد معرفة
قدر المحيط اضرب نصف قطرها المعلوم لك باحدى الوجوه الاتية فى نصفه
اى نصف المحيط المعلوم لك بتطبيق الخيط ونحوه فيحصل مساحة الدائرة
فلو فرضنا محيط الدائرة اربعة واربعين وقطرها اربعة عشر واردت مساحتها
فاضرب السبعة فى الاثنين وعشرين يكن مائة واربعة وخمسين وهو المساحة
وبرهانه يعلم مما قاله ارشميدس فى الشكل الاول من مقالته فى مساحة

الدائرة

الدائرة من ان كل دائرة فان سطحها مساو لسطح مثلث قايم الزاوية يكون احد
ضلعيه المحيطين بالزاوية القائمة مساويا لنصف قطر تلك الدائرة والضلع
الاخر مساويا لمحيط الدائرة وقد عرفت ان مساحة المثلث القائم الزاوية
هى مضروب احد ضلعى القائمة فى نصف ضلع الاخر فمساحة الدائرة المساوية
له يكون ايضا بضرب نصف قطرها فى نصف محيطها وهو المطلوب وينبغى ان
يكون نصف القطر ونصف المحيط مقدرين بمقياس واحد وكذا القطر و
المحيط فاذا كان المحيط ثلثمائة وستين ينبغى ان يكون القطر قد يب من
كب وهو الخارج من قسمة ثلثمائة وستين على ثلثة وسبع وان كان القطر
مائة وعشرين ينبغى ان يكون المحيط شعر امن ز وهو الحاصل من ضرب مائة
وعشرين فى ثلثة وسبع واما اذا اخذ المحيط ثلثمائة وستين والقطر مائة
وعشرين فلا يمكن المساحة اصلا او ربع قطرها المعلوم لك بان تضربه
فى نفسه والق من حاصل الضرب وهو مربع قطرها سبعه ونصف سبعه
فان الباقى بعد ذلك هو مساحة الدائرة ففى المثال المفروض تاخذ مربع القطر
وهو مائة وستة وتسعون والق سبعه ونصف سبعه وهو اثنان واربعون
يبقى مائة واربعة وخمسون هى المساحة وبرهانه يتوقف على بيان ان مضروب
القطر فى المحيط اربعة امثال مساحة الدائرة لان مضروب القطر فى المحيط
مساو لمضروبات كل من جزئى القطر فى كل من جزئى المحيط بحكم الضرب
فيكون المضروب المذكور مساويا لمجموع مضروب النصف الاول من القطر
فى النصف الاول من المحيط وفى النصف الثانى منه ومضروب النصف الثانى
من القطر فى النصف الاول من المحيط وفى النصف الثانى منه ايضا لكن هذه
المضروبات الاربعة متساوية بكون ضلعى كل منها مساويين لضلعى الاخر

وكل منها مساو لمساحة الدائرة لما عرفت من ان مساحة الدائرة يساوى مضروب
نصف القطر فى نصف المحيط فيكون المضروبات الاربعة اعنى مضروب القطر
فى المحيط مساوية لاربعة امثال المساحة وهو المطلوب اذا عرفت هذا فنقول
نسبة مساحة الدائرة الى مربع قطرها كنسبة احد عشر الى اربعة عشر لانا اذا
ضربنا القطر فى المحيط حصل اربعة امثال مساحة الدائرة بما بيناه واذا ضربنا
القطر فى القطر حصل مربع القطر فيكون بشكل يج من السابعة نسبة المحيط
الى القطر كنسبة اربعة امثال المساحة الى مربع القطر لكن نسبة المحيط الى القطر
كنسبة اثنين وعشرين الى سبعة لما سيجئ بل كنسبة اربعة واربعين الى اربعة
عشر اذ نسبة الاضعاف نسبة الاجزاء فبشكل يا من الخامسة نسبة اربعة
امثال المساحة الى مربع القطر كنسبة اربعة واربعين الى اربعة عشر فيكون نسبة
ربع اربعة امثال المساحة اعنى المساحة الى مربع القطر كنسبة ربع اربعة
واربعين اعنى احد عشر الى اربعة عشر لان نسبة الاجزاء كنسبة الاضعاف
واذا كانت نسبة المساحة الى مربع القطر كنسبة احد عشر الى اربعة عشر نقول
لا شك ان اربعة عشر زايدة على احد عشر بسبع نفسها ونصف سبعها فيكون
مربع القطر ايضا زايدا على المساحة بسبع نفسه ونصف سبعه فاذا القينا من
مربع القطر سبعه ونصف سبعه كان الباقى مساويا لمساحة الدائرة وذلك
ما اردناه او اضرب مربع القطر المعلوم لك فى احد عشر واقسم الحاصل من الضرب
على اربعة عشر فما خرج فهو مساحة الدائرة ففى المثال المفروض تاخذ مربع القطر
وهو مائة وستة وتسعون وتضربه فى احد عشر يبلغ الفين ومائة وستة وخمسين
فاذا قسم الحاصل على اربعة عشر خرج مائة واربعة وخمسون وهى مساحة الدايرة
وبرهانه ان نسبة مساحة الدائرة الواحدة الى مربع القطر كنسبة احد عشر

الى اربعة

الى اربعة عشر على ما بيناه سابقا فيكون بشكل يط من السابعة مضروب مساحة
الدائرة الواحدة فى اربعة عشر مساويا لمضروب مربع القطر فى احد عشر اعنى احد
عشر مربعا من مربعات القطر اعنى اربعة عشر مثلا لمساحة الدائرة الواحدة
فاذا قسمنا اربعة عشر دائرة على اربعة عشر خرجت دائرة واحدة وهى المساحة و
ذلك ما اردناه وان كان قطر الدايرة معلوما لك وجهلت المحيط واردت ه
استعلامه لتخرج مساحة الدائرة ضربت القطر المعلوم لك فى ثلثة وسبع
يكون قد حصل لك المحيط المجهول فلو كان قطر الدائرة اربعة عشر مثلا وفرضنا
مجهولنا المحيط ضربت الاربعة عشر فى ثلثة وسبع يحصل اربعة واربعون
وهو المحيط المجهول وبرهانه ان نسبة القطر الى المحيط كنسبة واحد الى ثلثة
وسبع فاذا ضربنا القطر فى ثلثة وسبع كان حاصل الضرب هو المحيط المجهول فان
العدد اذا قسم على واحد كان ذلك العدد بعينه هو الخارج وهو المطلوب واعلم ان
كون نسبة القطر الى المحيط كنسبة الواحد الى ثلثة وسبع ليس تحقيقيا اذ
النسب انما يكون بين الاشياء المتفقة فى النوع والخط المستقيم مخالف بالنوع
للخط المستدير فالنسبة بينهما تقريبية وقد بين ارشميدس فى مقالته
ان محيط الدائرة انقص من ثلثة امثال القطر وسبعه وازيد من ثلثة امثاله
بكسر نسبته الى القطر كنسبة عشرة الى احد وسبعين من القطر الا ان المهندسين
اخذوا ذلك الكسر السبع تقريبا وحكموا بتلك النسبة ثم ارادوا ان يضعوا
تلك النسبة بين صحيحين فضربوا مخرج الكسر اعنى سبعة فى المنسوبين حصل
من الاول سبعة ومن الثانى اثنان وعشرون فهما على نسبة واحدة الى ثلثة
وسبع بشكل يج من السابعة فقالوا ان نسبة القطر الى المحيط كنسبة السبعة
الى الاثنين وعشرين وعليه بنوا براهينهم فى مساحات الدوائر وان جهلت



القطر وعرفت المحيط واردت استعلام القطر ليخرج المساحة فتمت المحيط
عليه اى على ثلثة وسبع وح يكون قد خرج القطر فلوكان محيط الدائرة اربعة
واربعين مثلا وفرضنا مجهولة القطر قسمت الاربعة واربعين على ثلثة وسبع
خرج اربعة عشر وهو القطر المجهول فاذا اردت مساحة الدايرة فاعمل ما عرفت
سابقا والبرهان على هذا معلوم مما سبق ولو كانا مجهولين فضع على محيط الدايرة
نقطتين كيف اتفق وارد عليهما دايرتين متساويتين بحيث يتقاطعا
وصل بين هذين التقاطعين بخط مستقيم واخرجه الى ان يوصل الى
المحيط فى الجهتين فهو القطر ولا يخفى برهانه ولو كانت مساحة الداير ة
معلومة وجهلت القطر فاضربها فى اربعة عشر واقسم الحاصل على احد عشر و
خذ جذره الخارج فهو القطر ولو ضربنا فى سبعة وقسمت الحاصل على اثنين و
عشرين كان جذره الخارج نصف القطر واما قطاعاها وهما غير قطعيتها
بيانه ان كل قوس من محيط الدايرة اذا اخرج من طرفيها خطان الى مركز
الدايرة فاما ان يتصلا خطا واحدا او تقاطعان فان اتصلا خطا واحدا
كان ذلك الخط قطر الدايرة وينقسم به الدايرة نصفين ويسمى الشكلان
الحادثان نصفى الدائرة ولا يسميان بالقطاع فان تقاطع الخطان المذكوران
انقسم الدايرة بهما بشكلين مختلفين يسمى كلا منهما القطاع احدهما اعظم
من نصف الدايرة ومحيطه ايض اعظم من نصف محيط الدايرة والاخر
اصغر ومحيطه ايض اصغر من نصف محيط الدايرة ولنفرض لبيان ذلك الدايرة
ا ج ب د والقوس ا د ب والمركز ه ونصل ا ه ب ه فينقسم الداير ة
بقطاعى ا د ب ه ا ج ب ه فنقول اذا وصلنا وتر ا ب انفصلت الدايرة
الى قطعتى ا د ب ا ج ب المختلفين ويقع المركز اعنى ه فى احدى القطعتين

اعنى قطعة

اعنى قطعة ا د ب دون الاخرى والقطاع الذى يقع المركز فى قطعة كقطاع ا د ب
ه اعظم من نصف الدائرة والقطاع الذى يقع المركز خارجا عن قطعته كقطاع
ا ج ب ه اصغر من نصف الدايرة لانا اذا اخرجنا نصف قطر ب ه الى ان يقطع
المحيط على ط كان قطعة ط د ب نصف الدايرة لان القطر ينصفها وقطاع ا د
ب ه زايد عليه بقطاع ط ا ه فهو اعظم من نصف الدايرة ومحيطه اعظم ايض
وقطعة ط ا ج ب ط ا ب نصف الدايرة ايض وقطاع ا ج ب ه ناقص عنه بقطاع
ا ط ه فهو اصغر من نصف الدايرة وكذا محيطه اما معرفة ان القوس نصف الدائرة
او قطاع اصغر او اعظم فطريقها ان تنظر الى نصف قطر الدايرة اعنى الخط
الواصل بين طرفى القوس ومركز دايرتها و تنسبه الى تلك القوس فان كانت
اصغر من نسبة القطر الى المحيط اعنى نسبة واحد الى ثلثة وسبع فهو القطاع
الاعظم وان كانت اعظم فهو القطاع الاصغر وان كانت مساوية فنصف
دايرة لا قطاع والبرهان على ذلك انا قد بينا نسبة القطر الى المحيط
نسبة واحد الى ثلثة وسبع فيكون نسبة نصف القطر الى نصف المحيط ايض
تلك النسبة لان نسبة الاجزاء كنسبة الاضعاف فاذا فرضنا ان نسبة القطر
الى محيط الشكل المفروض تلك النسبة يكون بشكل ط من الخامسة محيط الشكل
مساويا لنصف محيط الدايرة فيكون الشكل نصف دائرة اذ المراد بنصف الدائرة
شكل يحيط به نصف من المحيط وخط يخرج من طرفيه مارا بالمركز فقد
ثبت المدعى الثالث وان فرضنا نسبة نصف القطر الى محيط الشكل اصغر
من نسبة واحد الى ثلثة وسبع يكون محيط الشكل اعظم من نصف الدايرة
اذ لو كان مساويا له لكانت نسبة نصف القطر اليه كنسبة واحد الى ثلثة
وسبع لشكل ز من الخامسة ولو كان اصغر منه لكان نسبة نصف القطر

اليه اعظم من النسبة المذكورة بشكل ج من الخامسة هف واذا كان المحيط
اعظم من نصف الدائرة كان قطاعا اعظم لما سبق وهو المدعى الثانى وان
فرضنا ان نسبة نصف القطر الى محيط الشكل اعظم من النسبة المذكورة كان
محيط الشكل اصغر من نصف الدائرة اذ لو كان نصفا لكانت النسبة مساوية
للنسبة المذكورة بشكل ز من الخامسة ولو كان اعظم من نصف الدايرة لكانت
النسبة اصغر بشكل ح من الخامسة واذا كان المحيط اصغر من نصف الدايرة
كان قطاعا اصغر لما سبق وهو المدعى الاول واذا اردت مساحة القطاعين
فاضرب نصف القطر الذى هو احد الخطين الملتقيين على مركز الدايرة فى نصف
تلك القوس فما حصل فهو المساحة مثلا لو كان القطاع اكبر من نصف الدائرة
وقوسه ثمانية وعشرون وكل واحد من الخطين سبعة فاضرب السبعة فى نصف
القوس وهو اربعة عشر يحصل ثمانية وتسعون هو مساحة هذا القطاع الاكبر
ولو كان القطاع اصغر من نصف الدايرة وقوسه اثنى عشر وكل واحد من خطيه
المستقيمين سبعة فاضرب السبعة فى نصف القوس وهو ستة يحصل اثنان
واربعون هو مساحة القطاع الاصغر والبرهان على هذا مذكور فى اخر الشكل
الاول من مقالة ارشميدس فى مساحة الدايرة حيث قال وقد بان من ذلك
ايضا ان سطح نصف القطر فى نصف قطعة من المحيط يكون مساويا للقطاع
الذى يحيط به تلك القطعة من الخطين الخارجين من المركز الى طرف القطعة
واما قطعتاها اى قطعتا الدايرة الصغرى والكبرى فان اردت مساحتهما
فحصل مركز هما اى مركزى القطعتين وطريق وجدان مركز القطعة قد بينه
اقليدس فى شكل كه من الثالثة ويمكن بيانه بوجه اخر اخصر واسهل فى
العمل فلنفرض القطعة اج ب ولنعين على محيطها نقطتى ج ب ونصل خطى

لح ب ج

لح ب ج ونصفهما على ك ل ونخرج منهما عمودى كح لح حتى يتلاقيا على ح فح
هو المركز وذلك لان عمودى كح لح لما نصف الوتر لزم ان يمرا بالمركز باستنباط
من الثالثة فنقطة التقاطع هى المركز وهو المط وبعد ان حصلت المركز فصل
بين مركز كل منهما وطرفى المحيط بخطين مستقيمين ونجعلهما قطاعين اصغر و
يكون من القطعة الصغرى واكبر ويكون من الكبرى ليحصل مثلث احد اضلاعه
وتر القطعة والاخران الخطان الخارجان من المركز الى طرفى المحيط ثم امسح كل
واحد من القطاعين والمثلث على ما عرفت سابقا ثم ان اردت مساحة القطعة
الصغرى فانقصه اى المثلث الممسوح من القطاع الاصغر الممسوح ليبقى مساحة
القطعة الصغرى من الدايرة او زده اى المثلث الممسوح على القطاع الاعظم الممسوح
ليحصل مساحة القطعة العظمى فلو كان محيط القطعة العظمى اثنين وعشرين
وقطر الدايرة عشرة ووترها ثمانية وسهمها ايضا ثمانية ووصلت بين المركز وطرفى
المحيط بخطين مستقيمين كل منهما خمسة بنصف قطرها فيحصل قطاع اكبر ثم ضرب
الخمسة فى نصف المحيط وهو احد عشر يحصل خمسة وخمسون هى مساحة القطاع الاعظم
على ما مر ثم ننظر الى الفضل بين السهم ونصف القطر فاذا هو ثلثة لان السهم
ثمانية والقطر عشرة فنضربها فى نصف الوتر اعنى اربعة يحصل اثنى عشر هى
مساحة المثلث فزدها على ما حفظته اولا وهو خمسة وخمسون مساحة القطاع
الاكبر يصير المجموع سبعة وستين هى مساحة القطعة العظمى ولو كان محيط القطعة
الصغرى تسعة وتسعين ووترها ثمانية وسهمها ايضا ثمانية وقطر الدايرة عشرة
عملت ما قلنا سابقا حصل قطاع اصغر ثم تضرب نصف القطر فى نصف المحيط
يكون ثلثة وعشرين وسبعا ونصف سبع فاحفظها ثم اضرب الفضل بين نصف
القطر والسهم وهو ثلثة فى نصف الوتر يكون اثنى عشر هى مساحة المثلث فانقصها

من المحفوظ اولا يبقى احد عشر وسبع ونصف سبع هى مساحة القطعة الصغرى
وبرهانه انا نفرض الدايرة ا ب ج د ونصل وتر د ب وقطر ا ج مقاطعا للوتر
على ط فتنقسم الدايرة الى قطعة د ا ب الصغرى و د ج ب العظمى ولنفرض المركز
ونصل ه د ه ب ونقول القطعة العظمى وهى د ج ب تنقسم بقطاع د ج ب ه و
مثلث د ه ب د ه ط الذى هو الفضل بين ج ط ج ه اعنى بين السهم ونصف
القطر عمود على د ب لدلالة تعريف السهم عليه فيلزم ان يكون الفضل بين نصف
القطر والسهم عمود مثلث د ه ب على قاعدة د ب اعنى الوتر اذا ثبت هذا فنقول
مساحة قطاع د ج ب ه هى مضروب نصف قطر الدايرة المفروضة فى نصف محيط
القطاع اعنى نصف محيط القوس المذكورة كما بيناه سابقا ومساحة مثلث د ه ب
كما عرفت سابقا هى مضروب عموده فى نصف قاعدته اعنى مضروب الفضل بين
نصف هذا القطر والسهم فى نصف الوتر فاذا جمع مساحته مع مساحة القطاع
الاعظم كان المجموع مساحة القطعة العظمى الملك مساحتها واما البرهان على مساحة
القطعة الصغرى اعنى د ا ب فهى انا اذا وصلنا بين المركز وبين طرفى وتر قوس
د ا ب بخطى ه د ه ب حصل قطاع د ا ب ه المنقسم بالقطعة الصغرى وبمثلث
د ه ب ومساحة مثلث د ه ب على ما تقدم هى مضروب ه ط فى نصف د ب اعنى
مضروب الفضل بين سهم القوس ونصف القطر فى نصف الوتر فاذا ضرب نصف
القطر فى نصف محيط القوس اعنى نصف د ا ب حصل مساحة القطاع الاصغر
فاذا ضرب الفضل بين نصف القطر والسهم فى نصف الوتر حصل مساحة المثلث
فاذا القى مساحة المثلث اعنى الجزء الاول من مساحة القطاع الاصغر بقى مساحة
الجزء الثانى منه اعنى القطعة الصغرى الملك مساحتها وذلك ما اردناه واعلم ان
المصنف لم يتعرض لمساحة نصف الدايرة وكانه بحال الرعلى مساحة الدايرة فانه اذا



علم ان

علم ان مساحة الدايرة مضروب نصف قطرها فى نصف محيطها علم ان مساحة نصفها
هو مضروب نصف القطر فى ربع المحيط اعنى نصف محيط نصفها اذ نصف مساحة
الدايرة هو مساحة نصفها وبوجه اخر مساحة نصف الدايرة هو مضروب ربع
القطر فى هذا المحيط اى فى نصف محيط الدايرة وهو معنى قولهم ان مساحة
نصف الدايرة مضروب ربع الوتر فى جميع محيط القوس اذا الوتر ح يساوى القطر
وبرهانه يعلم مما تقدم واما الشكل الهلالى والشكل النعلى وهما مركبان من
قطعتى دايرتين يحدبهما الى جهة واحده ولو وصل بينهما بوتر وقع خارج الشكل
كما عرفت فاذا اردت مساحتهما فصل بين طرفيهما بخط مستقيم هو وتر هما
فيحصل بسبب هذا الوتر قطعتان مختلفتان على قاعدة واحدة هى الوتر
المفروض فى جهة واحدة فامسح القطعة العظمى بانفرادها والقطعة الصغرى
بانفرادها ايضا وانقص مساحة القطعة الصغرى عن مساحة القطعة الكبرى
التى احدهما الهلالى او النعلى والجزء الاخر القطعة الصغرى يبقى مساحة
الهلالى او النعلى فانهما التفاضل بين القطعتين وبرهانه يعلم مما تقدم
واما مساحة الاهليلجى والشلجمى فاقسمهما قطعتين وامسح كلا منهما بما
عرفت فمجموع مساحتهما هو مساحة المجموع وهذا الوجه يعم جميع السطوح التى
يمكن قطعها الى شكلين او اشكال كالمطبل والمدرج وغيرهما فانك تمسح
كل واحد منهما على انفراده وتجمع المساحات فهى مساحة ذلك الشكل هذا
كله فى السطوح المستوية اما المستديرة فلكل منها عمل يخصه فى تحصيل مساحته
اراد ان يشير اليه فقال واما مساحة سطح الكرة فاضرب قطرها المعلوم
لك اما بمعلومية الدايرة العظيمة فيها فانك اذا عرفت ان نسبة محيط الدايرة
الى قطرها كنسبة ثلثة وسبع الى الواحد واما بوجه اخر ولنذكر لبيانه

وبهاون بيا وهوان يوضع احد رجلي الفرجار على نقطة من الكرة ونرسم عليها
باى بعد اتفق محيط دايرة ونصفه بهذا الفتح فى السطح المستوى على خط
مستقيم ونفتح ما بين رجليه ونقسم محيط الدايرة بستة اقسام متساوية
بالفرجار ونحصل مقدار هذا الفتح الثانى وتنقص مربعه من مربع المقدار
الاول وتاخذ جذر الباقى ونقسم عليه مقدار المربع الاول فالخارج هو
قطر الكرة وبرهانه انما بين رجلي الفرجار فى الفتح الاول وهو بمقدار
بعد قطب الدايرة المرسومة عن محيطها ونسميه المحفوظ والفتح الثانى انما
هو نصف قطر تلك الدايرة لانه وتر سدسها وهو يساوى نصف القطر بشكل
يه من الرابعة فاذا اخرجنا من قطب هذه الدايرة عمودا على سطحها كان واقعا
على مركزها مارا بمركز الكرة لما تبين فى اولى الكرة اكرنا وذوسيوس فيحصل
من هذا العمود ومن نصف قطر الدايرة ومن المحفوظ مثلث زاويته التى عند
المركز قائمة ووترها المحفوظ وبشكل العروس مربع هذا الوتر يساوى مجموع
مربع نصف القطر ومربع العمود المذكور فاذا نقصنا مربع نصف القطر
عن مربع المحفوظ بقى مربع العمود وقد قطع قطر الكرة قطر الدايرة المذكورة
على مركزها فبشكل له من الثالثة سطح العمود المذكور فيما بقى منه الى تمام
قطر الكرة يساوى مربع نصف قطر الدايرة المذكورة فاذا قسم مربع نصف
القطر على العمود المذكور خرج تمام ذلك العمود الى القطر وظاهر ان مربع العمود
اذا قسم على العمود يخرج العمود فقسمنا مجموع مربع العمود ومربع نصف القطر
اعنى مربع المحفوظ على العمود ليخرج القطر وهو المطلوب واذا حصلت قطرها
واردت مساحتها فاضربه فى محيط عظيمتها اى اعظم دايرة يقع فيها وهى
المارة بمركز الكرة قاطعة لها على نصفين فالحاصل من الضرب هو المساحة

مثالها

مثالها كرة قطرها سبعة ومحيط عظيمتها اثنان وعشرون فاضرب السبعة فى الاثنين
وعشرين تبلغ مائة واربعة وخمسين هى مساحة سطح الكرة وبرهانه ان ارشميدس
بين ان بسيط كل كرة يساوى اربعة امثال اعظم دايرة يقع فيها ومضروب القطر
فى المحيط ايضا اربعة امثال الدايرة لان مساحة الدايرة يساوى مضروب نصف قطرها
فى نصف محيطها كما بيناه سابقا فيكون مضروبات نصفى القطر فى نصفى المحيط
اعنى مضروب القطر فى المحيط كما مر فى ضرب المركبات مساو لاربعة امثال الدايرة
بل لبسيط الكرة وهو المطلوب او ربع قطر الكرة واضرب مربع قطرها فى اربعة فلو كان
القطر سبعة كان مربعه تسعة واربعين فاضربه فى اربعة يحصل مائة وستة وتسعون
وانقص من الحاصل المذكور سبعه ونصف سبعه وهو اثنان واربعون يبقى مائة
واربعة وخمسون وهو مساحة بسيط الكرة وبرهانه ان ارشميدس بين فى شكل
لد من مقالته فى الكرة ان بسيط كل كرة مساو لاربعة امثال اعظم دايرة تقع
فيها كما عرفت ونسبة اربعة امثال الدايرة اعنى بسيط الكرة لما بينه ارشميدس
الى اربعة امثال مربع قطر الدايرة اعنى مربع قطر الكرة لما بين فى الاكر ان قطر
الكرة وهو قطر اعظم دايرة تقع فيها كنسبة الدايرة الى مربع قطرها بشكل يه
من الخامسة ونسبة الدايرة الى مربع القطر كنسبة احد عشر الى اربعة عشر لما بينا
فبشكل يا من الخامسة نسبة بسيط الكرة الى اربعة امثال مربع قطر الكرة اعنى
الى مضروب مربع قطر الكرة فى اربعة كنسبة احد عشر الى اربعة عشر لكن اربعة
عشر زايد على احد عشر سبع نفسها ونصف سبعها فيكون اربعة امثال مربع
قطر الكرة زايدا ايضا على بسيط الكرة بسبعها ونصف سبعها لما علم من النسبة
فاذا القى من اربعة الامثال المذكورة سبعها ونصف سبعها بقى مساحة بسيط
الكرة وهو المطلوب ومساحة سطح قطعتها اى قطعة الكرة تساوى مساحة دايرة

نصف قطرها يساوى خطا واصلا بين قطب القطعة التى اريد مساحتها ومحيط
قاعدتها وهو ما يكون الخطوط المخرجة من قطب القطعة اليه متساوية ويلزم
من ذلك ان يكون مساحتها مضروب احد الخطوط المذكورة فى نصف محيط قاعدتها
كما عرفت فى مساحة الدايرة فلو فرضنا القطر سبعة و فرضنا المحيط اثنين وعشرين
فمضروب نصف القطر فى نصف المحيط وهو ثمانية وثلثون ونصف هو مساحة
القطعة وبرهانه ما بين ارشميدس فى شكل مد من اولى كتاب الكرة ان السطح
المستدير لقطعة الكرة يساوى بسيط دايرة يكون نصف قطرها مساويا للخط الواصل
بين راس القطعة اعنى قطبها وبين محيط قاعدتها فاذا استعلم مساحة تلك
الدايرة علمت مساحة القطعة واما سطح الاسطوانة المستديرة غير المضلعة القائمة
غير المايلة وقد عرفتها واذا اردت مساحته فاضرب الخط الواصل بين محيطى
قاعدتيها الموازى ذلك الخط لسهمها الذى هو الخط المستقيم الواصل بين مركزى
القاعدتين فى محيط القاعدة الواحدة من قاعدتيها فلو كان محيط قاعدتها اثنين
وعشرين وقطرها سبعة وارتفاعها وهو الخط الواصل بين القاعدتين الموازى
للسهم ثلثين ضربت الاثنين وعشرين فى الثلثين يحصل ستمائة وستون هى
مساحة سطحها وبرهانه ان ارشميدس بين فى شكل يو من مقالته فى الكرة
ان السطح الواصل بين قاعدتى الاسطوانة المستديرة القائمة مساو لسطح دائرة
نصف قطرها وسط فى النسبة بين ارتفاع الاسطوانة وبين قطر دايرة قاعدتها
فيكون بشكل يو من السادسة مضروب الارتفاع فى قطر قاعدتها مساويا لمربع
نصف قطر الدايرة المفروضة فيكون اربعة امثال الاول اى يكون مضروب
الارتفاع فى اربعة امثال قطر القاعدة مساويا لاربعة امثال الثانى اعنى
مربع قطر الدايرة المفروضة اذا ثبت هذا فنقول سطح الاسطوانة مساو للدايرة

المفروضة

المفروضة ومربع قطر الدايرة المفروضة مساو لمضروب الارتفاع فى اربعة امثال
قطر القاعدة فيكون بشكل ز من الخامسة نسبة سطح الاسطوانة الى مضروب
ارتفاعه فى اربعة امثال قطر القاعدة كنسبة الدايرة المفروضة الى مربع قطرها
ونسبة الدايرة المفروضة الى مربع قطرها كنسبة احد عشر الى اربعة عشر كما بينا
سابقا فبشكل يا من الخامسة نسبة سطح الاسطوانة الى مضروب ارتفاعها فى
اربعة امثال قطر القاعدة كنسبة احد عشر الى اربعة عشر لكن نسبة مضروب ارتفاع
الاسطوانة فى محيط قاعدتها الى مضروب ارتفاعها فى اربعة امثال قطر القاعدة
ايضا كنسبة احد عشر الى اربعة عشر كما سنبينه قريبا فيكون بشكل ط من الخامسة
سطح الاسطوانة مساويا لمضروب ارتفاعها فى محيط قاعدتها اعنى لمضروب محيط
قاعدتها فى ارتفاعها وذلك ما اردناه وانما قلنا ان نسبة مضروب ارتفاع الا
سطوانة فى محيط قاعدتها الى مضروب ارتفاعها فى اربعة امثال قطر القاعدة
كنسبة احد عشر الى اربعة عشر لانه قد علم ان نسبة المحيط الواحد الى اربعة امثال
القطر كنسبة اثنين وعشرين الى ثمانية بل كنسبة احد عشر الى اربعة عشر فاذا
ضرب ارتفاع الاسطوانة تارة فى محيط القاعدة واخرى فى اربعة امثال
قطرها يكون بشكل يح من السابعة نسبة الحاصلين اعنى نسبة مضروب الارتفاع
فى محيط القاعدة الى مضروب الارتفاع فى اربعة امثال قطر القاعدة كنسبة
محيط القاعدة الى اربعة امثال قطرها بل كنسبة احد عشر الى اربعة عشر وهو
المطلوب واما سطح المخروط دون قاعدته المستدير غير المضلع القائم غير المايل
اذا اردت مساحته فاضرب الخط المستقيم الواصل بين راسه اى النقطة ا
لكائنة فى اعلاه وبين محيط قاعدته وهى الدايرة التى يرتفع سطحه منها الى
النقطة فى نصف محيطها اى محيط القاعدة فلو كانت قاعدته اثنين وعشرين

والخط المذكور خمسة وعشرين فاضرب الخمسة وعشرين فى احدعشر سبلغ مائتين و
خمسة وسبعين فهى مساحة سطح هذا المخروط والبرهان عليه مذكور فى شكل ط
من كتاب بنى موسى فى مساحة الاشكال ويمكن بيانه بوجه آخر مبنى على ماذكره ارشميدس
فى الشكل السابع من اولى كتاب الكرة والاسطوانة من ان السطح المستدير من
المخروط القايم مساو للدايرة التى نصف قطرها وسط فى النسبة بين ضلع المخروط
ونصف قطر قاعدته فمربع نصف قطر تلك الدايرة مساو لسطح ضلع المخروط
فى نصف قطر قاعدته بشكل يو من السادسة ونصف محيط القاعدة ازيد
من ثلثة امثال نصف قطرها بسبع نصف القطر فان نسبة الانصاف كنسبة
الاضعاف فيكون سطح ضلع المخروط فى نصف محيط القاعدة ازيد من ثلثة
امثال سطح ذلك الضلع فى نصف قطر القاعدة بسبع ذلك السطح اعنى ازيد
من ثلثة امثال مربع نصف قطر الدايرة المذكورة بسبع ذلك المربع واربعة
امثال ذلك المربع وهو مربع قطر تلك الدايرة بشكل د من الثالثة ازيد من
مساحة الدايرة بسبع ونصف سبع من مربع القطر وهو ستة اسباع مربع نصف
القطر فسطح الضلع فى نصف محيط القاعدة مساو لسطح الدايرة التى نصف
قطرها وسط بين ضلع المخروط ونصف قطر قاعدته اعنى سطح المخروط القايم
هذا اذا كان المخروط القايم تاما ولو كان المخروط القايم ناقصا فمساحة سطحه
تحصل من ضرب الخط المستقيم الواصل فى جهة واحدة بين محيطى دايرتيه العليا
والسفلى فى نصف مجموع الدايرتين وبرهانه ما بينه بنو موسى فى شكل يا
من كتابهم ان كل قطعة من مخروط مستدير قايم فيما بين دايرتين متوازيتين
فاذا اخرج منها قطران متوازيان ووصل بين طرفيهما بخطين متقابلين
كان سطح احد الخطين فى نصف محيطى دايرتين مساويا لسطح القطعة المستديرة

وكان

وكان على المص ان يذكره ولا عذر له فى تركه نعم يمكن ان يكون عدم تعرضه لمساحة
سطح المخروط المايل تاما وناقصا كما لم يتعرض لمساحة الاسطوانة المائلة
لكون المساحة فيها لا تحصل تحقيقا ومن ثم لم يتعرض لها القدماء والمتاخرون
وانما ذكروا لها وجوها تقريبية ولولا خوف الاطالة لذكرناها وما لم يذكر
فى هذا الكتاب من مساحة السطوح فيتعان عليه بما ذكر منها ويندرج فى ذلك
مساحة سطح المخروط المضلع التام فان مساحة سطحه هى مجموع مساحة المثلثات
المحيطة به ومساحة سطح المضلع الناقص هى مجموع مساحة السطوح ذوات
الاربعة الاضلاع المحيطة به ولا فرق فى ذلك بين كون المخروط قائما او مائلا
ومساحة الاسطوانة المضلع هى مساحة مجموع ذوات الاضلاع الاربعة المحيطة
بها **الفصل الثالث** فى مساحة الاجسام وهى استعلام ما فى
الجسم من امثال مكعب الخط الموضوع للتقدير او ابعاضه على ما عرفت اما
الكرة اذا اردت مساحتها فاضرب نصف القطر المعلوم لك بما قدمناه فى
ثلث مساحة سطحها المحيط بها وقد عرفتها فما حصل فهو مساحة جسم الكرة
فلو كان القطر سبعة وسطح بسيطها مائة واربعة وخمسون فاضرب نصف
قطرها وهو ثلثة ونصف فى ثلث مساحة سطحها وهو واحد وخمسون وثلث
يحصل مائة وثمانية وسبعون ونصف وهى مساحة جرمها وسنذكر برهانه
بعد ذلك او ربع قطر الكرة ثم اضرب المربع فى القطر ايضا يحصل مكعب
القطر والق من مكعب القطر المذكور سبعه ونصف سبعه والق من الباقى
بعد ذلك لكك اى سبعه ونصف سبعه ايضا فما بقى بعد الالقاء مرتين فهو
مساحة جسم الكرة هذا العمل لا يكاد يوافق العمل الاول وقد ذكره اكثر اهل
الحساب المقلدين بعضهم بعضا والتحقيق خلافه اذ بين فى كتاب بنى موسى

في شكل يه منه ان مساحة الكرة مضروب نصف القطر في ثلث السطح المحيط
بالكرة وثلث السطح المحيط بالكرة مثل وثلث لاعظم دايرة تقع في الكرة لان
ارشميدس بين في شكل لد من مقالته في الكرة والاسطوانة ان سطح الكرة
اربعة امثال اعظم دايرة تقع فيها فثلثه يكون واحدا وثلثا من الدايرة فاذا
ضربنا نصف القطر في دايرة وثلث حصل مساحة الكرة لكن مضروب نصف
القطر في دايرة وثلث كمضروب نصف القطر في ضعفي دايرة وثلث اعني في
ثلثي دايرة مرتين اذ ضرب الشيء في الشيء كضربه في جميع اجزائه ومضروب نصف
القطر في ثلثي الدايرة مرتين يكون كمضروب ثلثي الدايرة في نصف القطر مرتين
بشكل لو من السابعة ومضروب ثلثي الدايرة في نصف القطر مرتين يكون كمضروب
ثلثي الدايرة في القطر لما مر قريبا فيكون مساحة الكرة مثل مضروب ثلثي
الدايرة في القطر ونسبة ثلثي الدايرة الى مربع القطر كنسبة اثنين وعشرين
الى اثنين واربعين لان نسبة الدايرة الى مربع القطر كنسبة احد عشر الى اربعة
عشر كما بينا سابقا بل كنسبة ثلثة وثلثين الى اثنين واربعين فيكون نسبة
ثلثي الدايرة الى مربع القطر كنسبة ثلثي ثلثة وثلثين اعني اثنين وعشرين
الى اثنين واربعين فاذا ضربنا القطر في مربعه تارة وفي ثلثي الدايرة اخرى
كان بشكل يح من السابعة نسبة الحاصل الاول اعني مكعب القطر الى الحاصل
الثاني اعني مساحة الكرة كنسبة مربع القطر الى ثلثي الدايرة اعني كنسبة
اثنين واربعين الى اثنين وعشرين اذا عرفت هذا فنقول لو كان اذا القي
من مكعب القطر سبعه ونصف سبعه ومن الباقي سبعه ونصف سبعه ايضا
بقي مساحة الكرة لوجب ان يكون اذا القي من نظيره اعني اثنين واربعين
ما قيل بقي اثنان وعشرون وليس كذلك لانا اذا القينا من اثنين واربعين

سبعها

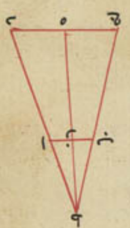
سبعها ونصف سبعها اعني تسعة يبقى ثلثة وثلثون واذا القينا منه سبعه ونصف
سبعه بقي خمسة وعشرون وستة اسباع ونصف سبع واين هذا من ذلك
واما قطعتها اراد بها قطاع الكرة على ما سيظهر من البرهان وهو على قسمين
احدهما ما يكون سطحه المستدير اصغر من سطح نصف الكرة فهو مجموع قطعة
الكرة ومخروط مستدير قاعدته قاعدة القطعة وراسه مركز الكرة وثانيهما
ما يكون سطحه المستدير اعظم من سطح نصف الكرة وهو ما يبقى من اسقاط
القطاع الاول عن تمام الكرة وهذا القطاع اى قطاع الكرة يسمى القطاع المجسم
فاذا اردت مساحتها فاضرب نصف قطر الكرة في ثلث مساحة سطح القطعة
التي تريد مسحها فما حصل فهو مساحة جسم القطاع وبرهانه ان ارشميدس
بين في شكل السابع والاربعين من اولى كتاب الكرة والاسطوانة ان مساحة
قطاع الكرة مساو لمخروط قاعدته مساوية لسطح القطعة من الكرة وارتفاعه
يساوي نصف قطر الكرة ومساحة المخروط على ما سيجيء يحصل من ضرب مساحة
قاعدته في ثلث ارتفاعه ولا فرق بين ضرب ثلث الارتفاع في القاعدة
التي هي سطح القطعة وبين ضرب الارتفاع الذي يساوي نصف قطر الكرة
في ثلث القاعدة اعني سطح القطعة اذا عرفت هذا فلو اردت مساحة قطعة
الكرة فامسح القطاع على ما بينا ثم انقص ما زاد من ارتفاع العظيمة عن نصف
القطر ليحصل لك العلم السهم المخروط فاضرب ثلثه في سطح قاعدة القطعة
ليحصل لك مساحة المخروط ثم انقصها من مساحة القطاع ان كان اصغر وردها
عليه ان كان اعظم ليحصل مساحة القطعة بالمعنى المشهور ولم يتعرض المصنف
لمساحة نصف الكرة لانه نصف مساحة الكرة فاكتفى بها عنها واما الاسطوانة
مطلقا مستديرة او مضلعة مايلة او قائمة لان قاعدتيها اما ان يكونا دايرتين

اولا فالاول اما ان يكون الخط الواصل بينهما قايما على القاعدة اولا فان قام
فقايمة والا فمايلة والثانى المضلعة سواء كان قاعدتاها مثلثين او
مربعين او غيرهما من الاشكال فاذا اردت مساحتها فاضرب ارتفاعها فى
مساحة سطح قاعدتها فلو كان مساحة سطح القاعدة ثمانية وثلثين ونصف
وارتفاعها واحد ونصف ضربته فى مساحة السطح المذكور حصل سبعة وخمسون
وثلثة ارباع وهو مساحة جسم الاسطوانة وبرهانه اما فى المستديرة القاعدة
فلان ارشميدس بين فى شكل يو من مقالته فى الكرة والاسطوانة ان كل
اسطوانة فهى مثل ونصف لكرة يكون اعظم دايرة فيها مساوية لقاعدة الا
سطوانة ويكون قطرها مساويا لارتفاع الاسطوانة وقد بينا ان مساحة الكرة
هو مضروب دايرتها فى ثلثى قطرها اعنى مضروب قاعدة الاسطوانة فى ثلثى
ارتفاعها لتساويهما فيكون مساحة الاسطوانة مثلا ونصفا لذلك اعنى مثل
مضروب قاعدة الاسطوانة فى ثلثى ارتفاعها ومثل مضروب قاعدة الاسطوانة
فى نصف ثلثى ارتفاعها اعنى فى ثلث ارتفاعها وهما مساويان لمضروب
قاعدة الاسطوانة فى ارتفاعها اذ ضرب الشى فى اجزاء الشى يساوى ضربه
فيه كما مر بيانه وهو المطلوب ولو كان ارتفاع الاسطوانة ازيد من قطر قاعدتها
فنقسم الاسطوانة الى اسطوانات ارتفاعها مثل قطر قاعدتها ونتم البرهان
واما مساحة الاسطوانة العين القايمة السطوح التى قاعدتها ذوات اربعة
اضلاع قوايم الزوايا او غيرها فبيانه ان يعمل ذا اربعة اضلاع قايم الزوايا
مساويا للقواعد الاسطوانات المذكورة بشكل يه من الاولى ثم نعمل عليه
مجسما قايم السطح ارتفاعه مثل ارتفاع تلك الاسطوانة بشكل كو من الحادية
عشر ثم نبين مساواة هذا المجسم القايم السطوح للاسطوانة المذكورة بان نقول

نسبة



نسبة هذا المجسم القايم السطوح اعنى الاسطوانة القايمة السطوح الى كل من تلك
الاسطوانات كنسبة قاعدتيهما وقد يثبت النسبة اذا كانت القاعدة مستديرة
الى مثلها بشكل يا من الثانية عشر واما غيرها فقد نبه محققوا هذا العلم لكون
نسبة القاعدتين نسبة المساواة بالعمل فنسبة الاسطوانات نسبة المساوات فهى
مساوية ويلزم من ذلك تساوى مساحتيهما وذلك ما اردناه ولتفصيل الكلام
محل غير هذا واما المخروط التام وقد عرفته مطلقا اى مستديرا او مضلعا قايما
او مايلا اذا اردت مساحته فاضرب ارتفاعه وهو عموده النازل من راسه الى
قاعدته فى ثلث مساحة قاعدته بل اضرب مساحة قاعدته فى ثلث ارتفاعه فلو
كان مساحة قاعدته سبعة ونصفا وارتفاعه اثنى عشر ضربت ثلث ارتفاعه اعنى
اربعة فى سبعة ونصف يحصل ثلثون هى مساحة جسم هذا المخروط وبرهانه
اذا كان مستدير القاعدة فهو ان اقليدس قد بين فى شكل ط من المقالة
الثانية عشر ان مخروط الاسطوانة المستديرة ثلث اسطوانته فمساحته ثلث



مساحة الاسطوانة لكن مساحة الاسطوانة مضروب سطح القاعدة فى عمودها
فثلثه اعنى مساحة المخروط مضروب سطح القاعدة فى ثلث العمود وهو المطلوب و
لو كان المخروط مثلث القاعدة فهو ان اقليدس بين فى شكل و من الثانية
عشر ان كل اسطوانة مثلثة القاعدة التى تسمى منشورا ثلثة امثال مخروط
قاعدته قاعدة المنشور وارتفاعه ارتفاعه والمخروط ثلث المنشور فمساحته
ثلث مساحة المنشور وقد بين اهل هذا الفن ان مساحة المنشور مضروب
مساحة قاعدته فى ارتفاعه اعنى مضروب قاعدة المخروط فى ارتفاعه لتسا
ويهما فثلثه اعنى مساحة المخروط يكون مضروب قاعدة المخروط فى ثلث ارتفاعه
اعنى عموده وهو المدعى ولو كانت القاعدة اربعة اضلاع او اكثر فهى على هذه

النسبة الآن في بيانها تطويلا لا يليق ايراده هنا واما المخروط الناقص وهو
في الحقيقة التفاضل بين مخروطين تامين احدهما جزء والاخر كل ولنفرض
لبيان تصوره مخروطا راسه نقطة ا [illegible] على تر ج د ونفرض سطحا مستويا موازيا
لجد وليكن ه ز قاطعا للمخروط فينقسم المخروط الاعظم بجسمين احدهما مخروط
صغير وهو ا ه ز والثاني مجسم ج ز ه د فالمجسم الثاني هو المخروط الناقص
المستدير يعني المضلع ويفهم من عدم تقييده بالقايم ان هذا العمل شامل للمايل
ايضا فنقول المخروط الناقص المستدير قائما او مائلا اذا اردت مساحته فاضرب
قطر قاعدته العظمى في ارتفاعه اي ارتفاع المخروط الناقص واقسم الحاصل
من الضرب على التفاوت بين قطري القاعدتين الصغرى والعظمى يحصل ارتفاعه
اي يكون الخارج من القسمة ارتفاعه لو كان مخروطا تاما ويكون التفاضل
بين ارتفاعي المخروط التام والمخروط الناقص هو ارتفاع المخروط الاصغر المتمم
له اي لهذا الناقص بمعنى انه لو ضم اليه كان مخروطا تاما فاضرب ثلثه اي ثلث
هذا الارتفاع في مساحة سطح القاعدة الصغرى التي هي قاعدة المخروط الاصغر
المشهور فيما بينهم التعبير عن هذه القاعدة بالسطح يحصل مساحته اي مساحة
المخروط الاصغر فاسقطها من مساحة المخروط التام يبقى مساحة المخروط الناقص
مثاله مخروط ناقص قطر قاعدته العظمى خمسة وقطر سطحه ثلث وارتفاعه اربعة
فاضرب الخمسة قطر العظمى في ارتفاعه يحصل عشرون والتفاوت بين قطري
قاعدتيه قسمنا العشرين عليهما اخرج عشرة هي ارتفاع المخروط التام الذي
هذا المخروط الناقص بعضه ثم نظرنا الى التفاوت بين الارتفاعين وجدناه
ستة فقلنا هذا ارتفاع المخروط المتمم لهذا المخروط الناقص ضربنا ثلثه
وهو اثنان في مساحة سطحه وهي ستة وربع تقريبا حصل اثنى عشر ونصف هي

مساحة

مساحة المخروط الاصغر نقصناه من مساحة المخروط التام وهي ثلثة وستون وثلث
تقريبا يبقى خمسون وخمسة اسداس هي مساحة المخروط الناقص والبرهان على ذلك
ان نفرض المخروط الناقص المستدير [illegible] قاعدة القايم ا ب ج د وقاعدته دايرة
د ج وسطحه دايرة ا ب ومركز القاعدة العظمى ه ومركز الصغرى ز والعمود ز ه ونخرج
من القاعدة العظمى قطر د ه ج وفي الصغرى قطر ا ز ب موازيا للقطر الاول ثم
نفرض سطحا يقطع المخروط الناقص مارا بهما فيحدث في المخروط ذو اربعة اضلاع
احد اضلاعه قطر القاعدة العظمى والضلع المقابل له هو قطر الصغرى وهما
متوازيان بالفرض وبالعمل والضلعان الباقيان خطان خارجان في السطح المستدير
الواصل بين محيطي القاعدة والسطح وهما ا د ب ج ولكون زاويتي د ج حادتين با
لفرض كان خطا د ا ج ب بعد الاخراج يتلاقيان كما ثبت بمصادرة الاولى فيتلاقيا
على ط ويكون هناك مثلثان احدهما مثلث المخروط الاعظم وهو ط د ج والثاني
مثلث المخروط الاصغر وهو ط ا ب ولنخرج من ه مركز القاعدة عموده ط على
د ج فينصف د ج على ه وينصف ا ب على ز فلكون ا ب موازيا لد ج وزاوية ط مشتركة



كانت الزوايا مثلثي ط د ج ط ا ب النظاير متساوية بشكل لط منها فيكون اضلاعهما
متناسبة بشكل د من السادسة فنسبة د ج الى ا ب اعني قطر القاعدة العظمى الى
قطر السطح كنسبة د ط الى ا ط ونسبة د ط الى ا ط كنسبة ط ه الى ط ز اعني نسبة عمود
المخروط الاعظم الى عمود المخروط الاصغر لتساوي زوايا مثلثي ط د ه ط ا ز بمثل
ما مر فيكون بشكل يا من الخامسة نسبة قطر قاعدة المخروط الناقص الى قطر
سطحه كنسبة عمود المخروط الاعظم الى عمود المخروط الاصغر وبعكس النسبة ثم
تفصيلها يكون نسبة تفاوت قطر قاعدة المخروط الناقص وقطر سطحه الى قطر
قاعدته كنسبة تفاوت عمودي المخروط الاعظم والاصغر اعني كنسبة عمود المخروط

الناقص الى عمود المخروط التام فاذا ضرب الوسطان اعنى قطر القاعدة فى عمود
المخروط الناقص وقسم على تفاوت قطرى القاعدة والسطح خرج عمود المخروط الاعظم
اعنى ارتفاعه وبوجه اخر لمعرفة ارتفاعه نفرض المخروط الناقص القايم المستدير
مقطوعا بسطح يمر بسهمه فيحدث سطح ا ب ج د على الوجه السابق وزاويتا د ج
حادتان على ما مر فنتلاقيا خطا د ا ج ب على ط بعد الاخراج ونخرج عمود ط ه على
د ج فينصف على ه ا ويفصف ا ب على ز فط ه سهم المخروط الاعظم اعنى ارتفاعه
و ز ه سهم المخروط الاصغر فلان ا ز موازيا لد ه كان بالثانى من السادسة
نسبة د ا الى ا ط كنسبة ه ز الى ز ط وبالتركيب نسبة د ط الى ا ط كنسبة ه ط الى
ز ط ولما كانت زوايا مثلثى ط ا ب ط د ج متساوية بما مر كان بالرابع منها نسبة
د ط الى ا ط اعنى ه ط الى ز ط كنسبة د ج الى ا ب فاذا قلبنا النسبة كان نسبة
ه ط الى ز ه كنسبة د ج الى فضله على ا ب فاذا ضرب ه ز ارتفاع المخروط الناقص
فى د ج قطر القاعدة وقسم الحاصل على فضل قطر القاعدة على قطر السطح حصل
مقدار ه ط ارتفاع المخروط الاعظم وهو المط واذا علم ارتفاع المخروط الاعظم
فاضربه فى ثلث قاعدته اعنى قاعدة او فى ثلث عموده اذ لا تفاوت بين المضروبين
لما مر فيحصل مساحة المخروط الاعظم كما ذكره فاذا حصلنا الفضل بين عمود
المخروط الناقص وبين عمود المخروط الاعظم كان ذلك الفضل عمود المخروط
الاصغر اعنى ارتفاعه فاذا ضربنا ثلث مساحة قاعدته فى عموده اعنى الفضل
بين العمودين حصل مساحة المخروط الاصغر كما مر فاذا القيناها من مساحة
المخروط الاعظم اعنى الكل بقى منه الجزء الاخر وهو مساحة المخروط الناقص
المط مساحته ولو فرضنا المخروط الناقص المستدير مايلا وقطعناه بسطح
مستو يمر بسهمه يحصل سطح ا ب ج د فيكون قطر قاعدته ب ج وقطر سطحه

ا د ولنخرج

ا د ولنخرج ب ا ج د حتى يتلاقيا على ه بما مر ونخرج ب ج الى ج ومن ده عمودى
د ز ه ج على ب ج ه ا متساوية نسبة ه ج الى د ه كنسبة ج ب الى ا د وبالقلب نسبة
ه ج الى ج د كنسبة ب ج الى فضله على ا د ولان د ز مواز لـ ه ج يكون زوايا مثلثى
ج ح ه ج د ز متساوية لما مر فنسبة ه ج الى ج د كنسبة ج ه الى د ن فالمساواة
نسبة ه ج الى د ن كنسبة ب ج الى فضله على ا ر فاذا ضرب د ن فى ب ج اعنى عمود الناقص
فى قطر القاعدة وقسم على الفضل بين قاعدتين خرج عمود المخروط الاعظم اعنى
ارتفاعه فاذا ضرب فى ثلث مساحة قاعدته على ما مر خرج مساحة المخروط الاعظم
وباقى البيان ظ بما مر واما المخروط الناقص المضلع مثلث القاعدة او مربعها
او نحوهما اذا اردت مساحته فاضرب ضلعا من اضلاع قاعدته العظمى فى ارتفاعه
اى ارتفاع المخروط الناقص واقسم الحاصل من الضرب على التفاضل بين احد
اضلاعهما اى احد اضلاع القاعدة العظمى وبين ضلع اخر من القاعدة الصغرى
ليحصل لك ارتفاع المخروط التام المضلع الذى هذا المخروط الناقص جزؤه وكمل
العمل السابق بان تضرب ثلث هذا الارتفاع فى مساحة سطح قاعدة المخروط الاصغر
يحصل مساحة المخروط الاصغر فاسقطها من مساحة المخروط التام يبقى مساحة
المخروط الناقص مثاله مخروط ناقص مثلث القاعدة كل ضلع من اضلاع
قاعدته العظمى خمسة وارتفاعه اربعة وكل واحد من اضلاع سطحه ثلثة ضربنا
الخمسة فى الاربعة حصل عشرون قسمناها على التفاضل بين ضلعى القاعدتين
وهو اثنان خرج عشرة هو ارتفاع المخروط المضلع التام فاذا ضربت ثلثه وهو
ثلثة وثلث فى مساحة القاعدة العظمى كما بينا ما كانت ثلثة او ذا اربعة اضلاع
وقد عرفت كيفية مساحتها حصل مساحة المخروط المضلع التام والتفاوت
بين الارتفاعين ستة هى ارتفاع المخروط الاصغر المتمم لهذا المخروط الناقص

فاذا ضرب ثلثه فى مساحة القاعدة الصغرى مثلثة كانت او ذات اربعة اضلاع
يحصل مساحة المخروط الاصغر فاذا القى هذا من مساحة التام بقى مساحة المخروط
الناقص وقد يمكن جريان البرهان الى ا... هنا فعليك باتقان النظر فانه دقيق
وبراهين جميع هذه الاعمال مفصلة فى كتابنا الكبير المسمى ببحر الحساب وفقنا
الله لاتمامه لم يطلع على ذلك الكتاب وقد ذكرنا البراهين على ذلك الاعمال

الباب السابع

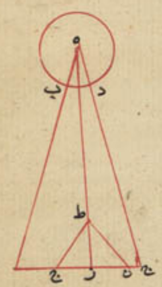
من الابواب العشرة فيما يتبع المساحات من وزن
الارض لاجراء القنوات ومعرفة ارتفاع المرتفعات وعروض الانهار واعماق
الابار وفيه ثلث فصول بحسب الاعمال الثلثة

الفصل الاول

فى وزن
الارض لاجراء القنوات معنى وزن الارض التوصل بالة معلومة الى معرفة
مساواة بعدى موضعين منها عن مركز الارض او اختلافهما وحاصله معرفة
المكان المنخفض من المكان المرتفع من الارض ويترتب عليه امكان نقل الماء
من موضع الى اخر وعدمه اعمل صفيحة من نحاس ونحوه مما فيه ثقل يكون على شكل
المثلث متساوية الساقين فلو اختلفا لم يصح العمل كما ستعرف بعد وبين طرفى قا
عدتها وهى الضلع الذى يقع عليه الساقان المتساويان عروتان ليتاتى سلك
الخيط فيهما ويجعل فى موقع العمود الخارج من الزاوية التى يحيط بها الساقان
المتساويان منها اى من القاعدة وهو منتصفها لما عرفت ان موقع العمود من
المثلث المتساوى الساقين منتصف قاعدته خيط مثقل بشئ من الاثقال و
ينبغى ان يخط العمود فى الصفيحة بان يوصل بين راس الزاوية ومنتصف القا
عدة بخط وليكن الخيط اطول من العمود بقليل ليعرف انطباقه على المنتصف واسلكها
اى الصفيحة المعمولة على الوجه المذكور فى منتصف خيط بحيث يكون نقطة
منتصف الخيط منطبقة على نقطة منتصف الصفيحة المعمولة وضع طرفيه اى طرفى

الخيط

الخيط على خشبتين معتدلتين متساويتين اسطوانتين مستديرتين او مضلعتين
قائمتى الزوايا معتدلتين بالثقالتين مع كل خشبة ثقالة ليستعلم به قيام
الخشبتين على سطح الافق والمراد بها خيط يشد فى راسه جسم ثقيل فاذا كانت
الخشبة موازية للخيط فهى عمود والافلا والجلاجل وهى صفائح من خشب او
حديد يدخل فى تينك الخشبتين فى جوانب مختلفة منها على سمت واحد ويكون
اطرافها مساوية لسطح الخشبتين ويكون معلقة فى اماكنها بحيث يتحرك يمينا
وشمالا فاذا اقيمت الخشبتان على زوايا قوايم لم يخرج الجلاجل عن سطحها
واذا مالت ادنى ميل خرجت عن سطحها فيعدل المايل منها والمشهور ان احدها
كافية عن الاخرى ويعلم فى كل خشبة بالقصبات والاصابع وتوضع الخشبتان
على الارض بيدى رجلين احدهما فى الجهة المنقول عنها والاخر فى الجهة المنقول
اليها بينهما اى بين الرجلين من البعد بقدر الخيط الذى وضع طرفاه على الخشبتين
وقد جرت العادة فى الوزن يكون طول الخيط المذكور خمسة عشر ذراعا بذراع
اليد وطول كل من الخشبتين المذكورتين خمسة اشبار وقد يمكن العمل اذا
كان طول الخيط اكثر من ذلك وكذا لو كان كل واحدة من الخشبتين اطول مما ذكر
وانظر الى الشاقول وهو الخيط الذى شد طرفه فى موقع العمود وثقل طرفه
الاخر بشئ من الاثقال فان انطبق خيطه على العمود الخارج من زاوية الصفيحة
فالموقفان متساويان من مركز الارض والا ينطبق الخيط المذكور كذا كان
احد الموقفين اعلى من الاخر فاذا اردت معرفة مقدار التفاضل بين الموضعين
فنزل الخيط من راس الخشبة التى فى الجهة العليا الى ان يحصل الانطباق
اى انطباق راس الخيط على العمود فى الصفيحة المعمولة وعلى هذا يكون مقدار
النزول اى نزول الخيط والمراد به مقدار ما وقع من الخشبة بين راسها وبين





موضع الخيط منها فى حال التطابق المذكور هو الزيادة اى زيادة احد الموضعين
على الآخر فان اتفقا حططنا الخيط من راس الخشبة الى اسفلها وان لم يتطابقا
نجعل البعد بين الخشبتين اقل الى ان يكون التطابق فاذا عرفنا التفاضل
فان شئنا اعتبرنا الموضع الصاعد وحفظنا التفاضل بان كتبناه فى باب الصعود
وان شئنا اعتبرنا الموضع النازل بان كتبنا التفاضل فى باب النزول ثم انقل
احد الرجلين من الجهة المنقول منها الى الجهة المنقول اليها وهى الجهة التى
نريد وزنها ويثبت الرجل الآخر فى موضعه ويستعلم بذلك العمل كلا من مقدارى
الصعود والنزول وهكذا الى اخر العمل ونحفظ كلا من الصعود والنزول على
حدة كما اشرنا اليه ويلقى القليل من الكثير بالنسبة الى كل منها ويكون الباقى
تفاوت المكانين فى الصعود والنزول وان كانت الارض معتدلة تحقق
اجراء الماء على الارض والآ فيتساويان كان يكون الصعود اكثر والنزول فسهل
اجراء الماء ان كان التفاضل للصعود واعتبر بالنسبة الى الجهة المنقول منها
لان الارض المنقول منها ح ارفع بالقدر الباقى وكذا لو كان التفاضل للنزول
واعتبر بالنسبة الى الجهة المنقول اليها او امتنع ان كان التفاضل للنزول
واعتبر بالنسبة الى الجهة المنقول منها لان الموضع المنقول اليه ح ارفع بذلك
المقدار والماء لا يجرى طبعا الى فوق فيمتنع الاجراء وكذا لو كان التفاضل
للصعود بالنسبة الى الجهة المنقول اليها اما البرهان على عسر نقل الماء او سهولته
او امتناعه اذا كان الموقفان متساويين او كان الموقف المنقول اليه اخفض
او ارفع فيسهل بعد معرفة ان الماء لا يميل طبعا الى فوق وان الارض المنقول
اليها كلما كانت اخفض فحركة الماء اليها اسهل واما البرهان على ان الشاقول
اذا انطبق حينئذ على العمود الخارج من الزاوية كانت الارض معتدلة واذا مال

كانت

كانت الجهة التى مال عنها ارفع فموقوف على مقدمة وهى ان الاثقال بالطبع تميل الى
مركز الارض وان حركتها الطبيعية على خط مستقيم سامت المركز بمعنى انه اذا اخرج
ذلك الخط وصل الى المركز بمقتضى طبعه :: اذا كانت الخشبتان مثقلتين معتدلتين
كما قال المص كانتا بالطبع يقتضيان الخروج الى المركز على خط سامت له فيكونان
كساقى مثلث متلاقيين على المركز فاذا وضع على راسيهما الخيط الذى فيه الصفيحة
صار كقاعدة المثلث ولما كان الشاقول مثقلا كان مقتضيا بالطبع مسامتة
المركز والخروج اليه على خط مستقيم اذا عرفت هذا فلنفرض الارض كرة مركزها
ه والخشبتين المعتدلتين المثقلتين اب ج د ولنخرج الخطين الى ه المركز فيكونان
كساقى مثلث متلاقيين على المركز وليكن الخيط الموضوع على راسيهما خط اج والصفيحة
ح ط ن ومنتصفها المنطبق على منتصف الخيط ن والشاقول المسامت للمركز ن
والعمود المخرج على القاعدة ن ط ولنفرض انطباق الشاقول على العمود فيكون
منطبقا على زاوية الصفيحة ويكون الشاقول عمودا ايضا اذ كلما ينطبق على العمود
فهو عمود فيكون فى مثلث ا ز ه ضلعا ا ز ز ه وزاويتهما القائمة مساوية لضلعى
ج ز ز ه وزاويتهما القائمة من مثلث ج ز ه فيكون الباقيان من ا ه ج ه بعد القاء
اب ج د المتساويين منهما كل من نظيره متساويين والباقيان اعنى ب ه ه د بعدا
موضعى الخشبتين فقد ثبت التساوى عند انطباق الشاقول على العمود وهو المط
ولو فرضنا ميل الشاقول عن العمود وذلك بان تميل زاوية الصفيحة الى جانب اه
فيكون زاوية ا ز ه منفرجة لكون زاوية ا ز ط القائمة بعضها وتبقى زاوية ج
د ز ه اه حادة ويكون مربع اه اعظم من مربعى ا ز ز ه بشكل يب من الثانية
ومربعا ج ز ز ه بل مربع ا ز ز ه اعظم من مربع ج ه بشكل يج من الثانية
فمربع اه اعظم بكثير من مربع ج ه فضلع اه اطول بكثير من ضلع ج ه فيكون

الباقي من الاعظم اعظم من الباقي من ج ه الاقصر بعد القاء ا ب ج د المتساويين منهما لكن الباقي الاول هو بعد الموضع الذي مال اليه زاوية الصفيحة من مركز الارض والباقي الثاني بعد الموضع الذي مالت عنه زاوية الصفيحة فالجهة التي مالت اليها ارفع فثبت المدعى على تقدير عدم الانطباق ثم نقول اذا نزلنا الخيط حتى يطابق الشاقول والعمود حدث مثلث متساوي الساقين لما مر واما ان الزيادة بمقدار النزول فلنفرض لبيانه مركز الارض ه وموضع احدى الخشبتين على الارض آ وموضع الخشبة الثانية ب والخشبة الاولى ا ج و الثانية ب د والخيط في الصورة الاولى اعني عند ميل زاوية الصفيحة د ج وفي الصورة الثانية اعني عند نزول الخيط وتطابق الشاقول والعمود د ك وا ه بعد الموضع الاعلى و ب ه بعد الموضع الاسفل وقد علم من قبل ان ه د مساو لـ ه ك ومعلوم ان ج ك اعني مقدار نزول الخيط هو زيادة ج ه على ه د فنقول ان ذلك المقدار بعينه زيادة بعدي موضعي الخشبتين اعني زيادة ا ه على ب ه لانا اذا فصلنا من ك ه ك ز مساويا للخشبة اعني ب د يبقى ز ه مساويا لـ ب ه بمصادرة الاولى ويكون ا ز اي الفضل بين بعدي الموضعين مساويا لـ ج ك اعني مقدار نزول الخيط لان ا ج ك ز متساويان بالفرض و ك ا اشترك بينهما فاذا اسقطنا منهما بقي آ ز مساويا لـ ج ك وهو المدعى وان شئت ان لا تعمل في وزن الارض العمل السابق بل اردت عملا اخر غيره فاعمل انبوبة وهي جسم مجوف مستوي كانه الفضل بين اسطوانتين وفي وسط الانبوبة ثقبة صغيرة نافذة الى جوفها غير نافذة الى الجانب الاخر طولها قريب من خمسة اشبار وهذه الانبوبة قد يكون مخلوقة كقصب او معمولة من خشب او نحاس فاذا حصلتها فاسلكها في الخيط المعلوم سابقا كما كنت تسلك فيه الصفيحة وخذ خشبتين مقومتين



معقومتين



معقومتين بالقبضات والاصابع واجعل احد طرفي الخيط على احديهما والطرف الاخر على الاخرى وتامر رجلين لياخذ كل واحد منهما احد راسي الخيط مع احدى الخشبتين ويقف احدهما في جهة الموضع المنقول منه والاخر في جهة الموضع المنقول اليه و ينصب كل واحد منهما الخشبة على الارض حالكونها معدلة بالثقالة ليعرف بها اعتدال انتصاب الخشبة ويمد راس الخيط ويضعه على راس الخشبة ثم تامر رجلا ثالثا معه اناء فيه ماء لياخذ الماء ويقطره في الثقبة الصغيرة غير النافذة من الانبوبة قطرة برفق بان يجعل الماء في قطنة او ما يقوم مقامها ويأخذ به الماء ويعصره في الثقب الذي في وسط الانبوبة حالكون الانبوبة في وسط الخيط الممدود بين الرجلين فان خرج الماء من طرفيها خروجا متساويا فالارض معتدلة وان خرج من جهة اكثر ومن اخرى اقل او لم يخرج اصلا فتلك الجهة ارفع من الاخرى فنزل الخيط قليلا حتى يخرج الماء من كلتا الجهتين وخذ لما بين راس الخشبة وموضع الخيط النازل منه من القبضات والاصابع و اعمل على الوجه السابق واستغن في معرفة الوزن هنا بالماء على الوجه المذكور واستغن عن الشاقول والصفيحة لعدم الاحتياج اليهما وهذه صورته وبرهان هذا العمل يعلم مما سبق طريق اخر لوزن الارض قف على البئر الاول الذي اردت سوق الماء منه الى موضع اخر وضع عضادة الاسطرلاب على خط المشرق والمغرب وياخذ رجل اخر قصبة او ما يقوم مقامها يساوي طولها عمقه اي عمق البئر الاول ويذهب الرجل صاحب القصبة في الجهة التي يريد سوق الماء اليها من المكان الذي انت فيه حالكون ذلك الرجل ناصبا لها اي القصبة الى ان ترى راسها اي راس القصبة من الثقبتين للعضادة وحيث تراها هنا لك يجري الماء على وجه الارض من البئر التي وقفت عليها





وان بعدت المسافة بحيث لا ترى راسها اى راس القصبة من الثقبتين لبعدها
فاشتعل فيه اى فى راس القصبة سراجا ليمكنك النظر اليها من الثقبتين
واعمل هذا العمل ليلا لظهور نور السراج فيه وبرهانه ان نفرض الشخص الواقف
على البئر اد والشخص الاخر الذى بيده القصبة مع القصبة ب ط والخط الشعاعى
المنطبق على خط المشرق والمغرب اب ومركز الارض ج فنقول فيحدث
مثلث ابج متساوى الساقين لان كلا من الشخصين يقتضى بطبعه الخروج
الى المركز على خط سامت ولما كان الخط الشعاعى المار براسهما منطبقا على
خط المشرق والمغرب كان بعدهما عن المركز واحدا كما لا يخفى على الفطن فيكونان
متساويين فاذا القى منهما قدر قامة الشخص الواحد اعنى ادب ه كان
الباقى منهما ايضا متساويا بعضاده الاولى والمفروض انه بعد القاء قدر
القامة منه يبقى الى وجه الارض اعنى ه ط قدر القصبة او اقل منه بقليل
فيكون وجه الارض فى الموقف الذى على البئر الاول اعنى من وجه الارض فى
الموقف الذى كانت فيه القصبة بقدر القصبة فيا تى جريان الماء عليها بوجه
اسهل وهو المطلوب قال فى الحاشية طريق اخر مما سنح بخاطرى الفاتر حتى
عمق البئر بقامتك فاذا كان خمس امثالها مثلا فاعلم راسها وضع عضادة
الاسطرلاب على خط المشرق والمغرب واذهب الى الجهة التى تريد سوق
الماء اليها ناصبا لها الى ان ترى راسها من الثقبتين ثم انظر من الثقبتين
الى العلامة فاذا ابصرتها فاعلم موقفك الثانى واذهب كذلك خمس مرات فا
لموقف الاخير هو المطلوب انتهى وبرهانه يعلم مما تقدم اذ الموقف الاخير يكون
مساويا لقعر البئر وقس عليه ما لو كان عمق البئر ست مرات او اكثر او اقل
من الخمس مراتب فان الذهاب ووضع العلامات تكون بقدر مرات عمق

البئر



البئر من المقامات ويكون الموقف الاخر مساويا لعمق البئر

الفصل الثانى

فى معرفة ارتفاع المرتفعات بالقياس الى مقدار موضوع للتقدير كالذراع
ونحوه بان يراد استعلام ان ارتفاعه كم ذراعا ان امكن الوصول الى
مسقط حجره اى موقع عموده الذى لو سقط الحجر من راسه لوقع هنالك
كالمنارة ونحوها وهو قد يكون ملاصقا للقاعدة كالمرتفع القائم على سطح
الافق على زوايا قوايم وقد لا يكون ملاصقا كالمرتفع المائل عن سطح الافق
والمثال المذكور للاول فقط وكانت الارض مستوية بحيث يمكن تقديرها
بالمقدار الموضوع فاذا كان المرتفع كذلك واردت استعلام ارتفاعه فانصب
شاخصا كالقصبة ونحوها وقف فى مكان بحيث يمر شعاع بصرك على
راسه اى راس الشاخص المنصوب منتهيا الى راس المرتفع فيحصل خط
شعاعى مبتدا من بصرك الى راس المرتفع واقع على راس الشاخص المنصوب
ثم امسح بذلك المقدار الموضوع للتقدير من موقفك الذى رايت فيه
راس المرتفع وراس الشاخص الى اصله اى اصل المرتفع واضرب المجتمع
من المسح المذكور فى فضل الشاخص الذى نصبته على قامتك واقسم الحاصل
من الضرب على ما بين موقفك الذى رايت فيه راس المرتفع وراس الشاخص
وبين اصل الشاخص الذى نصبته وزدت مقدار قامتك من ذلك المقدار
الموضوع للتقدير على الخارج من قسمة ذلك المجتمع على الفضل المذكور وهو
اى المجتمع من خارج القسمة ومقدار القامة المطلوب الذى هو ارتفاع ذلك
المرتفع فلو فرضنا ان موقفك الى اصل المرتفع عشرون ذراعا وكانت
قامتك ثلثة اذرع بذلك الذراع وكان قدر الشاخص ستة اذرع وكان
ما بين موقفك واصل الشخص عشرة اذرع مثلا اخذت الفضل بين قامتك

الشخص

والشاخص وهو ثلثة اذرع وضربت العشرين فيه حصل ستون ذراعا فقسمته
على العشرة مابين الموقف والشاخص خرج ستة زدت مقدار قامتك وهو
ثلثة مثلا عليه كان تسعة اذرع هو ارتفاع المرتفع وبرهانه ان نفرض
المرتفع اب والشاخص المنصوب ه ز والقامة ج د والظاهر ان هذه الثلثة
اعمدة على خط د ز ب اعنى الافق ولنفرض الخط الشعاعى الخارج من البصر
المار براس الشاخص وراس المرتفع هو خط ج ه ا ولنخرج من نقطة
ج خط ج ح ط موازيا للافق نقول فكل من سطحى ج ز ح ب يتساوى متقابلاه
بشكل لد من اولى الاصول وفى مثلثى ج ح ه ج ط ا زاويه ج مشتركة وزاويتا
ح ط قائمتان بشكل كط منها وزاويتاه ا متساويتان بهذا الشكل
ايضا فبشكل د من السادسة يكون نسبة ج ح وهو ما بين موقفك و
الشاخص الى ج ط وهو ما بين موقفك واصل المرتفع لتوازى الخطين
كنسبة ح ه وهو فضل الشاخص على قامتك الى ا ط وهو المجهول فالامر الى
الاربعة المتناسبة فاذا ضربت احد الوسطين فى الاخر وقسمت الحاصل
على الطرف المعلوم خرج ا ط المجهول فاضف اليه قامتك المساوية لب ط
بشكل لد من الاولى يحصل المط وذلك ما اردناه طريق اخر فى استعلام
ارتفاع المرتفع ضع على الارض مراة او شيئا صيقلا يمكن الرؤية فيه واجعلها
فى مكان بحيث ترى راس المرتفع الذى اردت استعلام ارتفاعه فيها
اى فى المراة واضرب ما بينهما اى القدر الذى بين المراة وبين اصله
اى اصل المرتفع من امثال المقدار الموضوع للتقدير كالذراع مثلا فى
قامتك واقسم الحاصل من الضرب على ما بينها اى على المقدار الواقع بين
المراة وبين موقفك من امثال الموضوع للتقدير مثلا فالخارج من القسمة



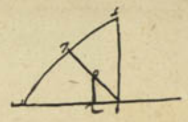






هو الارتفاع

هو الارتفاع المط فلو كان ما بين المراة واصل المرتفع عشرة وما بينها وبين موقفك
ثلثة وكانت قامتك اثنين ضربت العشرة فى الاثنين بلغ عشرين قسمتها على
ثلثة خرج ستة وثلثان من امثال الموضوع للتقدير وهو ارتفاع ذلك المرتفع
وبرهانه ان نفرض المرتفع اب والقامة ج د والمراة نقطة ه فنقول زاوية
ا د مساوية لزاوية ب لكون كل من القامة والمرتفع عمودا على سطح الافق
وهو د ه ب فيكونان قائمتين وزاوية ا ه ب الانعكاسية مساوية لزاوية ج ه د
الشعاعية فيبقى زاوية ج مساوية لزاوية ا فبشكل د من السادسة نسبة ج د
الى اب كنسبة د ه الى ه ب وبالابدال نسبة ج د القامة الى د ه ما بين المراة
وموقفك كنسبة اب المرتفع الى ب ه ما بين المراة واصل المرتفع فالمجهول
احد الوسطين فاضرب القامة فيما بين المراة واصل المرتفع واقسمه على ما بين
المراة وموقفك يخرج الارتفاع المط وذلك ما اردناه طريق اخر
لاستعلام المرتفعات انصب شاخصا على الارض واستعلم نسبة ظله فى ذلك
الوقت اليه اى الى ذلك الشاخص المنصوب لكونه مثله او مثليه او ثلثة امثاله
او نحو ها فهى بعينها نسبة ظل المرتفع اليه اى الى ذلك المرتفع وبرهانه ان
الاظلال الواقعة على سطح الافق للاشخاص لا تختلف بالنسبة الى اشخاصها بل
نسبتها الى اشخاصها واحدة فمتى علم ان ظل شخص واحد مثلان او ثلثة امثاله
لشخصه فى وقت كانت اظلال جميع الاشخاص بالنسبة اليها كذلك فى ذلك الوقت
فمتى عرفت النسبة فى بعضها عرفت فى الجميع ومنه نسبة ظل المرتفع اليه
طريق اخر للاستعلام ايضا استعلم قدر الظل المرتفع المط ارتفاعه وقت
الحال ان ارتفاع الشمس مه اى خمس واربعون درجة فهو اى فقدر الظل
قدر المرتفع المط ارتفاعه وبرهانه ان نفرض اب سطح الافق وب ج عمود ربع



دايرة الارتفاع بتسعين درجة وجـ ب نصف خمسة واربعون درجة وهـ مركز الشمس والشاخص القايم على سطح الافق حـ ه وظل الشاخص حـ ا فيكون ا طرف الظل الواقع على سطح الارض من الشاخص القايم على سطح الافق وهو مركز دايرة الارتفاع فنقول زاوية حـ قايمة بالفرض وزاوية ب اى الواقعة عند المركز من تقاطع القطرين قايمة وقد نصفها خط اجـ المنصف لربع القوس المذكور فيكون زاوية حـ اجـ نصف قايمة فبشكل لب من الاولى زاوية اه حـ نصف قايمة ايضا ويلزم من شكل و في هذه المقالة ان يكون خط حـ ا اعنى الظل مساويا لخط حـ ه اعنى القايم وهو المطلوب طريق اخر للاستعلام ضع شظية الارتفاع في الاسطرلاب على مه من ربع ظهر الاسطرلاب وقف مكانا بحيث ترى راس المرتفع الذى اردت استعلامه من الثقبتين للعضادة ثم اصبح با لمقدار الموضوع للتقدير من موقفك الذى انت فيه الى اصله اى الى اصل المرتفع وزد قامتك المقدرة بذلك المقدار على الحاصل من المسح فالمجتمع من القامة والمقدار الممسوح هو الارتفاع المطلوب استعلامه فلو فرضنا ان موقفك الى اصله عشرة زدت قامتك وهى ثلثة مثلا عليه صار ثلثة عشر هو قدر المرتفع وبرهانه ان نفرض المرتفع اب وهو قايم على سطح الافق اعنى جـ ب وقامة الناظر جـ د ونقطة ه بصر الناظر والخط الشعاعى الخارج من بصر الناظر الواصل الى راس المرتفع اعنى نقطة ا هالكون الثقلية على ارتفاع مه ازه ولنخرج الخط الافقى فى سطح ظهر الاسطرلاب وهو خط ز ح الى ان يلقى عمود اب على ح ونخرج من نقطة ه بصر الناظر خط ه ط موازيا لز ح فلكون الخط الافقى فى الاسطرلاب موازيا لسطح الافق يكون خط ز ح موازيا لخط جـ ب ويكون زاوية ز ح ا قايمة بشكل كط من الاولى لكون زاوية ا ب حـ قايمة

بالفرض

بالفرض ولكون ه ط موازيا لز ح كانت زاوية ا ط ه قايمة بذلك الشكل ايضا ولكون خط ه ز هو الخط المار بارتفاع خمسة واربعين درجة يكون زاوية از ح نصف قايمة لكونه وترها من الدور فبشكل كط من الاولى زاوية اه ط نصف قايمة ايضا وبامتنانه شكل لب من الاولى زاوية ه ا ط نصف قايمة ايضا فبشكل د من الاولى يكون فى مثلث اه ط ضلعاه ط ا ط ه متساويين ولما كان كل من ه جـ و ط ب عمودا على سطح الافق فبشكل و من حادية عشر الاصول يكونان متوازيين وبشكل لد من الاولى خط جـ ب كما بين قاعدة المرتفع وموضع اخذ ارتفاعه اذا كان على ارتفاع مه يساوى ه ط اعنى ا ط و ه جـ اعنى قامة الناظر يساوى ط ب بذلك الشكل ايضا فاذا زيد على ه ط المساوى لا ط مقدار قامة الناظر اعنى ط ب حصل مقدار ارتفاع المرتفع وهو المطلوب واعلم ان قامة الناظر في الحقيقة جـ د واعتبار كونها ه جـ مساهلة واما ما لا يمكن الوصول الى مسقط حجره كالجبال وكالمرتفعات الواقعة فى المياه فانظر راسه اى راس هذا المرتفع من الثقبتين ولاحظ حين ما تنظر راسه منها الشظية التحتانية من العضادة على اى خط من خطوط الظل المستوى او المعكوس وقعت وعلم موقفك هذا بعلامة ترجع اليها اذا اردتها وادرها اى حرك الشظية الى ان تزيد على ما كانت اولا او تنقص عنه قدما او اصبعا اى مقدار قدم او اصبع من خطوط الظل بمعنى انه ان كان المنقوش على ظهر الاسطرلاب ظل الاقدام فانقص منه قدما او زد عليه قدما وان كان المنقوش ظل الاصابع فانقص منه او زد عليه اصبعا من الظل والمراد بالزيادة تحريك الشظية بذلك المقدار الى جانب خط المشرق والمغرب المسمى بخط الافق وبالنقصان تحريك الشظية بذلك المقدار الى جانب خط العلاقة ثم تقدم عن مكانك الذى انت

لانه كل مثلث اخرج احد اضلاعه فزاويته الخارجة مساوية لمجموع المقابلتين الداخلتين وزواياه الثلث مساوية لقائمتين



فيرى او تأخر عنه الى ان يبصر راسه اي راس المرتفع مرة اخرى من الثقبتين ثم
امسح ما بين موقفيك الاول والثاني واضرب ای واضرب القدر الذی حصل
من المسح فی سبعة او اثنی عشر بحسب الظل الذی اعتبرته ای ان کان ظل الاقدام
ضربت الحاصل من المسح فی سبعة وان کان ظل الاصابع ضربته فی اثنی عشر
فالحاصل من الضرب مع قدر قامتك هو الارتفاع المط استعلامه مثلا کان
هناك جبل ونظرنا راسه من الثقبتين فوجدنا الاسطرلاب لاب ظل الاقدام
فيكون الشظية التحتانية قد وقعت على الخط السابع من خطوط الظل
اعلمنا ذلك الموقف ثم حركنا العضادة الى جانب الخط الافقی بزيادة قدم
ثم تأخرنا عن ذلك الموقف الى ان نظرنا راس المرتفع من الثقبتين حال
کون العضادة موضوعة على ذلك الخط من الظل فمسحنا ما بين هذا الموقف
والموقف الاول وجدناه خمسة وخمسين ذراعا ضربناه فی سبعة عدد الاقدام
حصل ثلثمائة وخمسة وثمانون زدنا عليه قدر القامة حصل الارتفاع المط
وبرهانه فی الظل المستوی ان نفرض المرتفع اب وقامة الناظر فی الموقف
الاول ج د ونقطة د بصر الناظر تقريبا وه مركز الاسطرلاب وج ب ما بين
هذا الموقف ومسقط الحجر لذلك المرتفع المفروض ودا الخط الشعاعی فی
هذا الموقف الخارج من الثقبتين الواصل الى راس المرتفع وه ك مقياس
الظل المستوی فی الاسطرلاب وك ن عمود اقسام الظل المستوی من الاصابع
او الاقدام ولنخرج د ك الذی هو بمثابة الخط الافقی فی الاسطرلاب الى
ان يلقی المرتفع على ی ولنفرض فی الموقف الثانی قامة الناظر ك ل ونقطة
ك بصر الناظر وك ا الخط الشعاعی وم مركز الاسطرلاب وم ن مقياس
الظل المستوی وك ن عمود اقسام الظل كما عرفت فنقول فی مثلثی ك م ن

لان زاويتي





لذ ا ی زاوية ك مشتركة وزاويتان قائمتان وباستبانة شكل كط من الاولى
زاويتا ك م ن ك ا ی متساويتان ايضا فبشكل د من السادسة نسبة ك ن
الى ك ی كنسبة م ن الى ا ی وبشكل يو من الخامسة اذا ابدلنا النسبة نسبة
ك ن الى م ن مثل نسبة ك ی الى ا ی وبمثل هذا البيان نقول فی مثلثی
د ه ك وا ی فيكون نسبة د ك الى ك ه اعنی م ن مثل نسبة د ی الى ا ی
وبعكس النسبة نسبة م ن الى د ك مثل نسبة ا ی الى د ی فيكون بالمساواة
المنتظمة نسبة ك ن الى د ك كنسبة ك ی الى د ی ولما كانت التفاوت بين
الظلين المستويين اعنی ك ن ك د بقسم واحد من اقسام مقياس الظل
اعنی الاصابع او الاقدام كما هو الفرض كان التفاوت بين ك ی د ی اعنی مقدار
د ك بقسم واحد ايضا من اقسام ا ی التی هی على نسبة اقسام مقياس الظل
فاذا ضرب مقدار د ك فی عدد اقسام مقياس الظل الذی هو بعينه عدد
اقسام ا ی حصل مقدار ا ی ود ك مساو لج د الذی هو ما بين الموقفين
وكذا ب ی مساو لد ج لكونهما فی سطحين متوازيی الاضلاع فقد ثبت انا
اذا ضربنا ما بين الموقفين فی عدد مقياس ظل الاسطرلاب وزدنا على الحاصل
قدر قامة الناظر حصل ارتفاع المرتفع المط وذلك ما اردناه وبهذا البيان
بعينه نبين فی الظل المعكوس الآتی فی نسبة المساواة فانها فيه مضطربة لا
منتظمة وعليك بالتأمل ولو فرضنا ان د ی سطح الارض ونقطة د المبصر فی
سطح الارض لتم المط من غير حاجة الى زيادة قامة الناظر على حاصل الضرب
كما لا يخفى

الفصل الثالث فی معرفة عروض الانهار واعماق الآبار

اما الاول فنقف على شاطئ النهر الذی نريد معرفة عرضه وانظر
جانبه الآخر من ثقبتی العضادة بحيث يكون الخط الشعاعی الخارج من الثقبتين

مقابلا للجانب المرئى ثم مر من غير ان يتحرك عن مكانك الى ان ترى شيئا
من الارض منهما اى من الثقبتين والحال ان الاسطرلاب على وضعه من غير
تغيير فى وضع قامة الناظر ووضع العضادة ومقدار بعد الاسطرلاب من
سطح الارض فما بين موقفك وذلك الشئ من الارض الذى ابصرته ثانيا
يساوى عرض النهر وبرهانه ان نفرض قامة الشخص اب وقد وقف على شاطئ
النهر وعرض النهر بج وا ج الخط الشعاعى الخارج من ثقبتى العضادة
على الاستقامة الى شاطئ النهر واد الخط الشعاعى الخارج منهما الى موضع
الارض وهو نقطة د فنقول ب د مساو لبج وذلك لان زاوية ب اد
مساوية لزاوية ب اج بالفرض اذ لا تفاوت فى وضع الاسطرلاب وزاويتى
ب قائمة لان الشخص عمود على سطح الافق وضلع اب مشترك بينهما فيكون زاويتين
وضلع من مثلث ابج مساوية لزاويتين وضلع من مثلث اب د النظير
للنظير فبشكل كو من الاولى يلزم تساوى ب د بج وذلك ما اردناه و
اما الثانى وهو معرفة اعماق الابار فانصب على البئر ما يكون بمنزلة قطر
تدوير كالخشبة المعتدلة المعرضة على راس البئر والق جسما ثقيلا مشرفا
ليرى من قعر البئر من منتصف القطر الذى وضعته عليها هذا غير لازم
وقد صرح به المقم فى بعض الحواشى وانما اللازم القاؤه فيما بين اول القطر
ومنتهاه بعد اعلامه اى اعلام موضع الالقاء ليصل الى قعر البئر بطبعه
اى ليخرج اليه على خط مستقيم بمقتضى طبعه لكونه ثقيلا ومنه تظهر الفائدة
فى اعلام موضع الالقاء ثم انظر الجسم المشرق من ثقبتى العضادة بحيث
يمر الخط الشعاعى مقاطعا للقطر منتهيا اليه اى الى الجسم الثقيل المشرق
واضرب ما بين العلامة التى علمتها على القطر حال الالقاء ونقطة التقاطع

بين الخط

بين الخط الشعاعى والقطر فى قامتك واقسم الحاصل على ما بين النقطتين اى
نقطة التقاطع وبين موقفك فالخارج من القسمة هو عمق البئر فلو كان ما بين
العلامة ونقطة التقاطع اثنان وقامتك ثلثة وما بين نقطة التقاطع والموقف
اثنان ايضا ضرب الاثنين فى الثلثة صارت ستة قسمتها على الاثنين خرج
ثلثة قلنا هو عمق البئر وبرهانه ان نفرض البئر ابجد والقطر على البئر
اد ومحل الالقاء ﻫ وخط ﻫ ز ما قطعه الثقيل بحركته وطح القامة وطك
ز الخط الشعاعى ولنخرج اد الى ح ونقول خط ﻫ ز عمود على ادبج المتوازيين
لان حركة الثقيل بالطبع على سمت العمود وخط طح القامة عمود ايضا فيكون
كل من زاويتى كـ ﻫ ز كـ ح ط قائمة وزاويتا ح كـ ط ﻫ كـ ز متساويتان بشكل
يه من الاولى فيكون زاوية كـ ط ح مساوية لزاوية ﻫ ز كـ بشكل لب من
الاولى فبشكل د من السادسة نسبة كـ ح وهو ما بين القامة ونقطة التقاطع
الى كـ ﻫ وهو ما بين العلامة ونقطة التقاطع كنسبة ط ح وهو القامة الى ﻫ
ز وهو عمق البئر فالمجهول احد الطرفين فاضرب كـ ﻫ فى ط ح واقسمه على
كـ ح احد الطرفين ليخرج عمق البئر الذى هو ﻫ ز وهو المط

الباب الثامن

من الابواب العشرة فى استخراج المجهولات بطريق الجبر و
المقابلة وفيه فصلان **الاول** فى المقدمات التى يجب تقديمها يسمى المجهول
الذى يفرض اولا ويتصرف فيه على حسب ما اعطاه السائل شيئا ويسمى الحاصل
من مضروبه فى نفسه مالا وهو المرتبة الثانية ويسمى الحاصل من مضروب الشئ
فيه اى فى المال كعبا ويسمى مكعبا ايضا وهو المرتبة الثالثة وهذه الثلثة
يسمى الدور الاول ويسمى الحاصل من مضروب الشئ فيه اى فى الكعب مال المال
ويسمى به لانه يساوى حاصل ضرب المال فى نفسه وهى المرتبة الرابعة ويسمى

الحاصل من مضروب الشئ فيه اى فى مال المال مال كعب وهى المرتبة الخامسة
ويسمى الحاصل من مضروب الشئ فيه اى فى مال الكعب كعب الكعب وهى المرتبة
السادسة وهذه الثلثة يسمى دورا ثانيا وهكذا نضرب الشئ فيما بعده من
الحواصل فيحصل حاصل اخر الى غير النهاية اعلم ان كل ثلثة متوالية من تلك
الاجناس مبتدية من اولها تكون متناسبة فى الاسم فاسماء الاجناس
الثلثة الاول مفردات واسماء الثلثة الثانية مركبة من مفردين واسماء
الثلثة الثالثة مركبة من ثلث مفردات وهكذا يزداد مفردات اسماء كل ثلثة
متتالية منها واحد واحد وانما فعلوا ذلك لان مراتب الاجناس غير متناهية
ووضع اسم عليحدة لكل منها متعذر فسموا تلك الادوار بحسب تعددها باسماء
مركبة من المال والكعب واخذوا للمال اثنين وللكعب ثلثة وركبوا الادوار
الغير المتناهية منهما اذا عرفت هذا فلو ضرب الشئ فى كعب الكعب يصير الحاصل
مالين وكعب اى مال مال كعب وهى المرتبة السابعة ثم لو ضرب الشئ فى
مال مال الكعب يصير احدهما اى احد المالين كعبا فيرجع الى مال كعب الكعب
وهى المرتبة الثانية ثم كل منهما اى المالين كعبا اى يصير كعب كعب كعب وهى
المرتبة التاسعة فسابع المراتب على هذا مال مال الكعب وثامنها مال كعب
الكعب وتاسعها كعب كعب كعب وبه يتم الدور الثالث وهكذا يكون اسامى
الدور الرابع فيبدل كعب واحد من الكعاب الثلثة التى فى اخر الدور الثالث
بمالين فيصير مال مال كعب كعب وهى اسم المرتبة الاولى من الدور الرابع
ثم يبدل مال واحد منهما بكعب فيصير مال كعب كعب الكعب وهو اسم المرتبة
الثانية منه ثم يبدل المال الباقى كعبا ايضا فيصير كعب كعب كعب كعب وبه يتم
الدور الرابع ثم يبدل كعب واحد من الكعاب الاربعة بمالين وهكذا الى

ما لانهاية

ما لانهاية له والكل اى جميع المراتب المذكورة متناسبة اى على نسبة واحدة نسبة
كل منها الى ما يليه مثل نسبة ما يليه الى ما يليه صعودا اى فى حال الصعود ونزولا اى
فى حال النزول والواحد وسط فيما بين النسبتين وتوضيحه ان الاجناس المذكورة
تحصل من الجنس الواحد بالتكرير والتضعيف فان الجذر مثلا اذا كان ثلثة
امثال الواحد كان المال ثلثة امثال الجذر والكعب ثلثة امثال المال وهكذا
والواحد كما يقبل التكرير والتضعيف بانواع غير متناهية كذلك يقبل التجزية
بانواع غير متناهية فتصوروا تلك الاجزاء والكسور المسمية لتلك الاجناس
مثل ما تصوروا الاجناس من التتالى والتناسب ونظيره ما فى حساب اهل
النجوم حيث تصوروا اجناسا متصاعدة من تضعيف الدرجة من المرفوع والمثانى
والمثالث وغيرها وتصوروا من تجزية الدرجة وتقسيمها اجناسا متنازلة
من الدقايق والثوانى والثوالث فكما ان هناك الدرجة واسطة بين كل جنس
من المتصاعدة وسميه من المتنازلة كذلك الواحد هنا واسطة بين الاجناس
المتصاعدة وبين اجزائها السمى لها من الاجزاء المتنازلة مثلا فى طرف الصعود
نسبة الاثنين الى الاربعة كنسبة الاربعة الى الثمانية ونسبة الثمانية الى
الستة عشر ونسبة الستة عشر الى اثنين وثلثين كنسبة اثنين وثلثين الى
اربعة وستين وهكذا فى طرف النزول يكون نسبة اربعة وستين الى اثنين
وثلثين كنسبة اثنين وثلثين الى ستة عشر ونسبة ستة عشر الى ثمانية و
نسبة ثمانية الى اربعة واربعة الى اثنين واثنين الى الواحد والواحد الى
النصف والنصف الى الربع والربع الى الثمن والثمن الى نصف الثمن ونصف الثمن
الى ربع الثمن وربع الثمن الى ثمن الثمن وهكذا وحاصله ان المبدأ اذا اخذ من
الواحد كان النسبة فى جانب الصعود على الضعف وفى جانب النزول على النصف

هذا اذا كان الجذر اثنين ولو كان ثلثة كان نسبة الثلثة الى التسعة كنسبة التسعة
الى سبعة وعشرين وسبعة وعشرين الى احد وثمانين وهكذا وفى جانب النزول على
نسبة الثلث ايضا اذ نسبة الواحد اليه بالثلث فيكون جزء الشئ ثلثا وجزء المال
تسعا وجزء الكعب ثلث تسع اعنى جزءا واحدا من سبعة وعشرين وجزء مال المال
ثلث تسع ثلث التسع وهكذا فيكون هناك سلسلتان احدهما ما فوق الواحد
والثانية ما تحته فالاولى على نسبة الواحد الى الشئ والثانية على نسبة الشئ الى
الواحد فهما على التكافى لان الاجناس يبتدى فيها من الواحد وتتزايد والاجزاء
يبتدى فيها من الواحد وتتناقص والبرهان على ذلك يستفاد من شكل يج
من السابعة حيث بين فيه انه اذا ضرب عدد فى عددين كانت نسبة المسطحين
كنسبة العددين فنضرب الشئ فى الواحد مرة وفى الشئ اخرى يحصل من الاولى
الشئ ومن الثانى المال فيكون نسبة الواحد الى الشئ كنسبة الشئ الى المال
ونسبة المال الى الكعب ثم نقول نسبة الكعب الى مال المال كنسبة الواحد الى
الشئ ونسبة المال الى الكعب كنسبة الواحد الى الشئ فبشكل يا من الخامسة
نسبة المال الى الكعب كنسبة الكعب الى مال المال وهكذا نقول فى جميع مراتب
الصعود واما حال النزول فهى على نسبة الشئ الى الواحد فنسبة مال المال
الى الكعب كنسبة الكعب الى المال وبرهانه ما مر من انا نضرب الشئ فى الواحد مرة الكعب
وفى الكعب اخرى يحصل من الاول الشئ ومن الثانى مال المال ويكون نسبة
الواحد الى الكعب ونسبة الشئ الى مال المال وبالابدال نسبة الواحد الى الشئ
كنسبة الكعب الى مال المال وبعكس النسبة نسبة مال المال الى الكعب كنسبة
الشئ الى الواحد ثم نضرب الشئ فى الواحد مرة وفى المال اخرى يحصل من الاول
الشئ ومن الثانى الكعب ويكون نسبة الواحد الى المال كنسبة الشئ الى الكعب

وبالابدال

وبالابدال نسبة الواحد الى الشئ كنسبة المال الى الكعب وبعكس النسبة نسبة الكعب
الى المال كنسبة الشئ الى الواحد فبشكل يا من الخامسة نسبة مال المال الى الكعب
كنسبة الكعب الى المال وكنسبة المال الى الشئ والشئ الى الواحد على قياس ما عرفت
والواحد الى جزء الشئ وجزء الشئ الى جزء المال وجزء المال الى جزء الكعب وجزء
الكعب الى جزء مال المال وهكذا الى ما لا نهاية له وبرهانه ان نسبة جزء جنس
من الاجناس الى جزء جنس اخص منها كنسبة الجنس الثانى الى الجنس الاول مثلا
نسبة جزء المال الى جزء الكعب كنسبة الكعب الى المال وذلك لان حاصل ضرب
جزء مرتبة فى تلك المرتبة هو الواحد دائما وبشكل يط من السابعة يكون النسبة
على ما ذكرنا فنقول اذا ضربنا الشئ مرة فى الواحد واخرى فى جزء الشئ حصل من
الاول الشئ ومن الثانى الواحد فبشكل يح من السابعة نسبة الشئ الى الواحد
كنسبة الواحد الى جزء الشئ ثم اذا ضربنا جزء الشئ فى الشئ يحصل واحد واذا
ضربنا جزء المال فى المال يحصل واحد ايضا فبشكل يط من السابعة نسبة جزء
الشئ الى جزء المال كنسبة المال الى الشئ ونسبة المال الى الشئ كنسبة الشئ الى
الواحد كما مر فبشكل يا من الخامسة نسبة الواحد الى جزء الشئ كنسبة جزء الشئ
الى جزء المال ثم اذا ضربنا جزء المال فى المال يحصل واحد واذا ضربنا جزء
الكعب فى الكعب يحصل واحد ايضا فبشكل يط من السابعة نسبة جزء المال
الى جزء الكعب كنسبة الكعب الى المال ونسبة الكعب الى المال كنسبة الشئ الى
الواحد كما مر قبل فيكون هنا على تلك النسبة وهكذا فى غيرها من المراتب و
اذا اردت ضرب جنس من هذه المراتب فى جنس اخر منها واردت معرفة
جنسية حاصل الضرب فانظر الى المضروب والمضروب فيه منهما فان كانا فى
طرف واحد من جانب الصعود او الجانب النزول فاجمع مراتبهما اى مراتب المضروب

ويكون حاصل الضرب مسمى المجموع اى اخر المراتب المجموعة فلو ضربت الكعب فى مال
المال مراتب المضروب ثلثة ومراتب المضروب فيه اربعة ومجموعهما سبعة فيكون
الحاصل مال مال الكعب الذى هو مسمى سابع المراتب ولو ضربت الكعب فى الكعب
كان حاصل الضرب كعب الكعب لان مجموع مراتب المضروبين ستة وكعب الكعب
مسميها كما ان الكعب اذا ضربته فى مال مال الكعب الاول وهو المضروب خامس اذ هو
فى المرتبة الخامسة والثانى هو المضروب فيه سباعى اذ هو فى المرتبة السابعة و
المجموع اثنى عشر فالحاصل من الضرب كعب كعب كعب كعب اربعا وهو فى المرتبة
الثانية عشر وطريق معرفة مسمى مرتبة جنس اذا كان اسم الجنس معلوما ان تضرب
عدد الكعاب فى ثلثة وعدد المال فى اثنين وتجمع الجميع ليحصل العدد المسمى لمرتبة
ذلك الجنس فمسمى مرتبة كعب كعب الكعب تسعة ومسمى مرتبة مال كعب كعب الكعب
احد عشر ومسمى مرتبة مال مال كعب الكعب عشرة وعلى هذا القياس وبرهانه
ان نقول نسبة حاصل الضرب الى المضروب كنسبة المضروب فيه الى الواحد بحكم الضرب
ففى المثال المذكور مرتبة المضروب فيه اعنى مال مال الكعب فوق مرتبة الواحد
بسبعة فيكون مرتبة الحاصل فوق مرتبة المضروب اعنى مال الكعب بسبعة
ايضا ويلزم منه ان يكون عدد مرتبة الحاصل اثنى عشر لان مرتبة مال الكعب
خمسة وقس عليه جميع المراتب فى حال الصعود وهكذا نقول حال النزول كما لو
اردنا ضرب جزء الشئ فى جزء المال وجزء المال فى جزء الكعب فان الحاصل فى
الاول جزء الكعب اذ المراتب ثلث ومسمى المجموع ذلك وفى الثانى جزء مال
الكعب اذ المراتب خمس ومسمى المجموع ذلك وحاصله ان تضرب احد الجنسين
فى الاخر وتاخذ جزء الجنس الحاصل من ضربهما وقد عرفت ان الجنس الحاصل
من ضربهما مسمى المجموع مراتب المضروبين فتاخذ ذلك المسمى وتضيف اليه الجزء

وبرهانه

وبرهانه على ما تقدم انا اذا ضربنا جزء المال مثلا فى جزء الكعب يكون بحكم الضرب
نسبة حاصل مضروب الجزئين الى المضروب فيه اعنى جزء الكعب كنسبة المضروب اعنى
جزء المال الى الواحد ولا شك ان جزء المال المضروب تحت الواحد بمرتبتين فيكون
حاصل الضرب تحت المضروب فيه اعنى جزء الكعب بمرتبتين ايضا فيكون مرتبة الحاصل
فى المرتبة الخامسة عن الواحد اعنى جزء مال الكعب على هذا القياس ولو ضربت جزء
مال الكعب فى جزء مال كعب الكعب المراتب ثلثة عشر والمسمى لها مال مال كعب كعب
الكعب فتضيف اليه الجزء وهو الحاصل وعليه فقس جميع ما يرد عليك من المراتب
او اردت ضرب جنس فى اخر وكان الجنسان فى طرفين من الصعود والنزول كما لو
اردت ضرب الاجزاء فى المراتب انفسها اخذت الفضل بين الطرفين فالحاصل
من الضرب يكون من جنس الفضل لكن فى طرف ذى الفضل فلو كان الفضل للا
جناس انفسها كان الحاصل من جنسها ولو كان الفضل للاجزاء فالحاصل من
جنس الاجزاء وعلى هذا فجزء مال المال اذا ضرب فى مال الكعب مرتبة المضروب
من جانب النزول اربعة ومرتبة المضروب فيه من جانب الصعود خمسة والفضل
بينهما واحد من جانب الصعود فلذا كان الحاصل الجذر ولو ابدل له بالشئ لكان
انسب لحفظ النسب مع انه لا فرق بين الجذر والشئ الا بالاعتبار وجزء كعب
كعب الكعب اذا ضرب فى مال مال الكعب مرتبة المضروب من جانب النزول تسعة
ومرتبة المضروب فيه من جانب الصعود سبعة والتفاضل بينهما من جانب النزول
اثنان فلذا كان الحاصل جزء المال الذى هو فى المرتبة الثانية من جانب النزول
وبرهانه على قياس ما مر ان نسبة حاصل الضرب الى المضروب اعنى جزء كعب
كعب الكعب كنسبة المضروب فيه اعنى مال مال الكعب الى الواحد ومرتبة المضروب
فيه فوق الواحد سبعة فينبغى ان يكون مرتبة حاصل الضرب فوق مرتبة المضروب

اعنى جزء كعب كعب الكعب سبعة وظ ان المرتبة السابعة التى فوق جزء كعب
كعب الكعب جزء المال فيكون هو الحاصل وعليه فقس سائر ما يرد عليك من
المراتب وبعضهم جعل الحاصل ضرب جزء مرتبة فى مرتبة عينها هو الحاصل من قسمة
المرتبة المضروب فيها على المرتبة التى ضرب جزؤها مثلا لو ضربنا جزء الشئ فى المال
نقسم المال على الشئ يخرج الشئ فهو حاصل الضرب ولو ضربنا جزء الشئ فى الكعب
نقسم الكعب على الشئ يخرج المال فيكون هو حاصل الضرب ولو ضربنا جزء الكعب
فى كعب الكعب قسمنا كعب الكعب على الشئ يخرج الكعب فهو حاصل الضرب و
هكذا وبرهانه ان نسبة حاصل ضرب جزء الشئ فى المال الى المال كنسبة جزء الشئ
الى الواحد بحكم الضرب وقد بيناه سابقا ان نسبة جزء الشئ الى الواحد كنسبة
الواحد الى الشئ فبشكل **ط** من الخامسة نسبة حاصل ضرب جزء الشئ فى المال الى
المال كنسبة الواحد الى الشئ وبالابدال نسبة حاصل ضرب جزء الشئ فى المال
الى الواحد كنسبة المال الى الشئ فاذا قسمنا المال على الشئ وخرج خارج كان
بحكم القسمة نسبة الخارج الى الواحد كنسبة المال الى الشئ ايضا وبالشكل المذكور
حاصل ضرب جزء الشئ فى المال بعينه خارج القسمة وعليه فقس وان لم يكن
بين مرتبتى المضروبين فضل بل كان جزء المرتبة مضروبا فى المرتبة نفسها كضرب
جزء الشئ فى الشئ او جزء المال فى المال او جزء الكعب فى الكعب وهكذا فالحاصل
من الضرب من جنس الواحد اى يكون الحاصل العدد فان كان جزء او واحدا
للمرتبة فى المرتبة نفسها كان الحاصل واحدا وان كان اكثر فاكثر برهانه ان نسبة
جزء المرتبة الى الواحد كنسبة الواحد الى المرتبة نفسها فيقع الواحد وسطا فى النسبة
بين جزء كل مرتبة وبين تلك المرتبة وبفقرة **يط** من السابعة يكون مضروب
الجزء فى المرتبة كمربع الواحد اعنى الواحد وتفصيل طرق القسمة والتجذير

وباقى الاعمال

وباقى الاعمال المحتاج اليها فى هذا الباب موكول الى كتابنا الكبير المسمى ببحر الحساب
فليرجع اليه من اراد الاطلاع عليه ولما كانت الجبريات التى انتهت اليها افكار
اكثر الحكماء المنحصرة فى الست المسائل التى ياتى ذكرها ولم يدع احد انحصار
المسائل فى الست نعم وقوع المعادلة بين جنس واحد من الثلثة وجنس آخر
منها او بين جنس واحد وجنسين آخرين منها ينحصر فى الست المذكورة ولو
وقعت المعادلة بين اربعة اجناس متوالية العدد والشئ والمال والكعب
بان يعادل جنس واحد منها جنسا واحدا آخر وجنسين او ثلثة او يعادل
جنسان منها جنسين آخرين فهى منحصرة فى خمس وعشرين مسئلة يكون
الستة المذكورة منها وقد نقل شارح البهائية عن شرف الدين المسعود
انه بين استخراج الشئ المجهول فى تسع عشرة مسئلة اخرى غير المسائل الست
ولو وقعت المعادلة بين خمسة اجناس بان يضاف اليها مال المال كانت
منحصرة فى خمسة وتسعين مسئلة وقد بين افضل المهندسين غياث الدين
جمشيد كيفية استخراج المجهول من المسائل التسع والثمانين التى هى غير
المسائل الست وكان بناؤها على ثلثة امور العدد والاشياء والاموال وكان
هذا الجدول متكفلا بمعرفة جنسية حاصل ضربها اى بمعرفة ان حاصل ضربها
من اى جنس هو وخارج قسمتها من اى جنس هو اوردناه تسهيلا واختصارا
وهذه صورته ونضرب احد الجنسين فى الآخر
فالحاصل عدد حاصل الضرب من الجنس الواقع
فى ملتقى المضروبين وقد بيناه سابقا وهنا نقول
اذا ضرب المال فى المال كان الحاصل مال مال اذ هو
فى المرتبة الرابعة ولو ضرب المال فى الشئ كان

الجدول

المضروب

المقسوم

	المال	الشئ	الواحد	جزء الشئ	جزء المال	
المال	مال المال	الكعب	المال	الشئ	الواحد	المال
الشئ	الكعب	المال	الشئ	الواحد	جزء الشئ	الشئ
الواحد	المال	الشئ	الواحد	جزء الشئ	جزء المال	الواحد
جزء الشئ	الشئ	الواحد	جزء الشئ	جزء المال	جزء الكعب	جزء الشئ
جزء المال	الواحد	جزء الشئ	جزء المال	جزء الكعب	جزء مال المال	جزء المال
	جزء المال	جزء الشئ	الواحد	الشئ	المال	

المقسوم عليه

الحاصل الكعب ولو ضرب فى الواحد كان الحاصل المال بعينه ولو ضرب المال فى جزء
الشىء صنع الشىء ولو ضرب المال فى جزء المال صنع الواحد ولو ضرب جزء المال
فى جزء المال صنع جزء مال المال لان مضروب المال فى المال مال مال فتضيف
اليه الجزء وقس عليه حال باقى الجدول فى الضرب وبراهينها تقدمت وان
كان فى احد المضروبين او فى كليهما استثناء بان يكون احدهما عددا معلوما
نقص منه شىء مجهول كما تقول عشرة دراهم الا شيئا او مجهولا نقص منه
عدد معلوم كما تقول شىء الا عشرة او يكون مجهول نقص منه مجهول كما تقول
مال الا شيئا ويسمى المستثنى منه الواقع فى الكلام زايدا والمستثنى ناقصا
فقد يتوهم ليس المستثنى منه على اطلاقه زايدا ولا المستثنى على اطلاقه ناقصا اذ
قد يكون المقدار مستثنى منه فى اللفظ وهو ناقص وقد يكون مستثنى وهو
زايدا الا ترى انه لو قيل اضرب عشرة الا ستة الا اربعة فى مثلها لكانت
الستة مع كونها مستثنى منها ناقصة والاربعة مع كونها مستثناة زايدة فا
لاولى ان يقال ويسمى المثبت زايدا والمنفى ناقصا فالستة لكونها منفية ناقصة
والاربعة لكونها مثبتة زايدة وكنت محتاجا هنا الى تسع ضربات وبعد
العمل بما سيجى يكون حاصل الضرب اربعة وستين لانه فى معنى اضرب ثمانية
فى ثمانية وضرب الزايد من الاجزاء فى مثله اى فى الجزء الزايد وكذا ضرب
الناقص منها فى مثله اى فى الجزء الناقص زايدا يعنى ان من حقه ان يضم
الى غيره ويجعل مع المثبت وضرب المختلفين فى الزيادة والنقصان ناقص
اى من حقه ان يجعل مع المنفى وقوله فاضرب الاجناس جواب الشرط كان بعض
بعضها فى بعض واستثنى الناقص من الزايد وحاصله ان تجمع المضروبات
الزايدة فتجعلها مستثنى منها وتجمع المضروبات الناقصة فتصير مستثنيات

فيكون

فيكون المجموع الاول مشروطا بان المجموع الثانى مستثنى منه وهو حاصل الضرب
ثم تنظر فان كان فى المضروبات الزايدة شىء يكون بعينه موجودا فى الناقصة
اسقطته من الطرفين لتكرره فيهما وما بقى يكون حاصل الضرب المطلوب فى
عشرة اعداد وشىء فى عشرة اعداد والا شيئا مائة عدد الا مالا توضيحه
انا نفصل المضروب الى جزئيه وهما العشرة والشىء وهما زايدان وكذا نفصل
المضروب فيه الى جزئيه وهما عشرة والا شىء والعشرة زايدة والا شىء ناقص
ثم نضرب العشرة الزايدة من المضروب فى العشرة الزايدة من المضروب فيه
يحصل مائة زايدة وفى الشىء الناقص من المضروب فيه يحصل عشرة اشياء ناقصة
ثم نضرب الشىء الزايد من المفروض فى العشرة الزايد من المضروب فيه — من المضروب
يحصل عشرة اشيا زايدة وفى الشىء الناقص من المضروب فيه يحصل مال
ناقص فنجمع الزايدة يكون مائة وعشرة اشياء والناقصة يكون عشرة
اشياء ومالا وعشرة اشياء مكررة فيهما فنسقطهما رأسا يبقى مائة عدد الا
مالا ومضروب خمسة اعداد الا شيئا فى سبعة اعداد الا شيئا خمسة وثلثون
عددا ومالا الا اثنى عشر شيئا كما عرفت من ضرب كل واحد من جزئى المضروب
فى كل واحد من جزئى المضروب فيه وجعل الناقص مع الناقص والزايد
مع الزايد ومضروب اربعة اموال وستة اعداد الا شيئين فى ثلثة اشياء
الا خمسة اعداد اثنى عشر كعبا وثمانية وعشرون شيئا الا ستة وعشرين
مالا وثلثين عددا كما يعلم ذلك بملاحظة اجزاء المضروب الثلثة فى جزئى
المضروب فيه والبرهان على ذلك نقيمه فى صورة يكون الاستثناء فى كل من
المضروبين لانه اشكل مما لو كان فى احدهما ومنه يعلم حال ما يكون فى احد
هما وليكن احد المضروبين اب ومستثناه ب والمضروب الاخر دج ومستثناه

ح ط فالمضروب اب الآن ه ب والمضروب فيه دج الا ح ط وبالحقيقة يكون المضروب
اه والمضروب فيه د ط لان اب اذا نقص منه ه ب بقى اه ودج اذا نقص منه
ح ط بقى د ط لكنهم لما لم يعلموا الباقى ايضا فما امكن لهم ان يضربوا المضروب
بعينه فى المضروب فيه بعينه فبالضرورة توسلوا الى طريق اخر وهو الطريق
الذى بيناه سابقا فنقول طريق العمل المذكور ان نضرب اب فى ج د واب
فى ح ط وه ب فى ج د وه ب فى ح ط والمدعى ان اب فى ج د اعنى الزايد فى
الزايد وط ب فى ح ط اعنى الناقص فى الناقص اذا جعل كلاهما مستثنى
منهما واستثنى اى نقص منهما مجموع اب فى ح ط وه ب فى دج اعنى الزايد فى
الناقص حصل ما هو مساو لحاصل الضرب المطلوب اعنى اه فى د ط فنقول
لا شك ان مضروب اب فى ج د مساو لمضروب اه فى د ط ولمضروب اه فى ح ط
ولمضروب ه ب فى دج لما عرفت فى ضرب المركبات من المفتوحات وقد علم
ان مضروب اه فى د ط هو المضروب المطلوب فيزيد مضروب اب فى دج على المطلوب
بمضروب اه فى ط ح ومضروب ه ب فى دج واذا زدنا عليهما مضروب ه ب فى
ط ح اعنى مضروب الناقص فى الناقص يصير مجموع مضروب اب فى دج وه ب
فى ط ح اعنى مجموع مضروب الزايد فى الزايد والناقص فى الناقص زايدا
على المطلوب بمضروب اه فى ط ح ومضروب ه ب فى ط ح لكن مضروب اه فى ط ح
ومضروب ه ب فى ط ح يساويان مضروب اب فى ط ح لما عرفت فى ضرب
المركبات فيكون مجموع مضروب الزايد فى الزايد ومضروب الناقص فى
الناقص زايدا على المطلوب بمضروب اب فى ح ط ومضروب ه ب فى دج لكن مضروب
اب فى ح ط ومضروب ه ب فى دج هما المضروبان اللذان حصلا من ضرب
الزايد فى الناقص فاذا جعل هذان المضروبان مستثنيين من الاولين اعنى بنقصان

منهما

منهما بقى المضروب المطلوب وذلك ما اردناه ولو كان الاستثناء فى احد الطرفين فقط
تبين بمثل هذا البرهان بتبيينا اظهر هذا كله فى الضرب وفى القسمة اى قسمة
بعض الاجناس على بعض نطلب ما اى جنسا اذا ضرب ذلك الجنس فى المقسوم
عليه ساوى الحاصل من الضرب المقسوم كما يقتضيه حكم القسمة وح فنقسم
عدد جنس المقسوم على عدد جنس المقسوم عليه لا يخفى عليك ان هذه العبارة
قاصرة عن افادة المرام على التفصيل فان المقصود هنا بيان ان خارج قسمة بعض
الاجناس على بعض من اى جنس هو واين هذه العبارة عن افادة ذلك مفصلا
وتوضيح المقام ان نقول المقسوم والمقسوم عليه اما ان يكونا من جانب
واحد فى الصعود والنزول او من جانبين وعلى الاول فاما ان يكون بينهما فضل
او لا فالاقسام اربعة الاول ان يكونا من جانب واحد ويكون الفضل للمقسوم
فخارج القسمة يكون من مرتبة الفضل لكن فى الجانب الذى فيه المقسومان كما
لو قسمت مال كعب الكعب على مال كعب مرتبة المقسوم عليه خمسة ومرتبة المقسوم
ثمانية والفضل بينهما ثلث مراتب فهى مرتبة خارج القسمة اعنى الكعب لكون
المقسومين فى جانب الصعود الثانى ان يكونا من جانب والفضل للمقسوم عليه
فخارج القسمة هنا من مرتبة الفضل لكن فى الجانب الاخر كما لو قسمت مال
الكعب على مال كعب الكعب مرتبة المقسوم خمسة ومرتبة المقسوم عليه ثمانية والفضل
للمقسوم عليه بثلث مراتب فخارج القسمة من مرتبة الفضل لكن من جانب النزول
فهو جزء كعب وبرهان ذلك ان نسبة مرتبة المقسوم الى مرتبة المقسوم عليه
كنسبة مرتبة خارج القسمة الى مرتبة الواحد فالبعد بين المرتبتين المقسومين
ابدا يكون كالبعد بين مرتبة خارج القسمة ومرتبة الواحدة التى هى الصفر
الثالث ان يكونا من جانب ولا فضل بينهما فخارج القسمة هنا من مرتبة الواحد

فانّ الواحد هو الذي لا يتغيّر المضروب فيه كما عرفت الرابع ان يكونا من جانبين فتجمع مراتبهما ويكون المجموع خارج القسمة لكن من جانب المقسوم فلو قسمت جزء الكعب على مال الكعب جمعت مراتبهما كانت ثمانية فخارج القسمة من المرتبة الثامنة لكن في جانب النزول اعني جزء مال كعب الكعب ولو قسمنا الكعب على جزء مال الكعب المراتب ثمانية ايضا فخارج القسمة من المرتبة الثامنة في جانب الصعود اعني مال كعب كعب واذا عرفت ان المقسوم بمنزلة حاصل الضرب والمقسوم عليه وخارج القسمة بمنزلة المضروبين ونسبة مرتبة المقسوم الى مرتبة المقسوم عليه كنسبة خارج القسمة الى الواحد والبعد بين مرتبة المقسوم ومرتبة المقسوم عليه ابدا كالبعد بين مرتبة خارج القسمة وهو مرتبة الواحد التي هي الصفر يظهر لك الوجه هنا فلا تغفل وعلى هذا يكون عدد الخارج من القسمة من جنس ما وقع في ملتقى المقسومين من ذلك الجدول

الفصل الثاني

في المسائل الست الجبرية استخراج المجهولات بالجبر والمقابلة على الوجه الذي يذكر فيما بعد يحتاج الى نظر ثاقب وحدس صائب وامعان فكر فيما اعطاه السائل وصرف ذهن فيما يؤدي الى المطلوب من الوسائل والحيل ليتمكن بها من العثور عليه اذ قد يحتاج الى احكام لا يعطيها السائل بل يعلم انها لازمة للمجهول من وجه آخر كما سيجيء بيانه ان شاء الله تعالى فتفرض من اول الامر المجهول الذي اريد استخراجه شيئا وتعمل فيه ما تضمنه السؤال من ضرب او قسمة او زيادة او نقصان سالكا على ذلك المنوال لينتهي العمل الذي عملته الى المعادلة بين الاشياء والاعداد او الاشياء والاموال على الوجه الذي نذكره ومعنى المعادلة انه اذا ساق المسألة بشروط يقتضيها الحساب فانتهت الى ان عرفت مقدار واحد من المجهولات باعتبارين قيل لهما المتعادلان مثلا لو قيل زيد عدد

الذي

يكون مجموع

يكون مجموع ضعفه ونصفه ثلاثين فلو فرضنا العدد شيئا كان مجموع ضعفه ونصفه شيئين ونصفا وهو يعادل ثلاثين فهذا العدد المجهول عرف تارة بانه يتولد منه ثلاثون على الوجه المذكور وتارة بانه يتولد منه شيئان ونصف فالمعادلان بالحقيقة هو العدد المجهول الذي عرف باعتبارين لكنهم اطلقوها على ما يحصل بهذا العدد المجهول فقالوا في المثال المذكور ان المتعادلين هما الثلاثون وشيئان ونصف فتأمل واعلم ان اصعب شيء في هذا العلم هو الاهتداء الى الطريق المؤدي الى المعادلة المذكورة اذ ليس له قانون يعرف به على الوجه الكلي بل هو في كل مسألة نوع آخر نعم يعين على ذلك تتبع المسائل الجزئية العملية والنظر في المسالك المتنوعة التي يسلك بها اليها ليحصل له ملكة يقتدر بها على استعلام المجهولات بهذا الطريق واذا انتهى الى المعادلة فلا يخلو من ان يكون في احد الطرفين استثناء او لا يكون والطرف ذو الاستثناء يكمل اي يحذف الاستثناء منه حتى يصير تاما ويزاد مثل ذلك المستثنى المحذوف بعينه على الطرف الآخر المعادل له وهو اي حذف الاستثناء وزيادة مثله على الطرف الآخر يسمى الجبر في اصطلاح هذا الفن مثاله مال الا شيئين يعدل خمسة عشر حذفنا المستثنى من الاول وزدنا مثله على الثاني صار مالا يعدل خمسة عشر وشيئين فانه اذا حذف من الاول المستثنى فقد زيد عليه بقدر المستثنى فاذا زيد مثله على الثاني صارا متساويين اذ الاشياء المتساوية اذا زيد عليها متساوية حصلت متساوية والاجناس المتجانسة التي هي من جنس واحد من الثلاثة المتساوية العدة اذا كانت في الطرفين معا اسقط كل منها اي من الطرفين راسا ولو لم يكن متساوي العدة وكان الجنس في احدهما اكثر اسقط الاقل منهما راسا واسقط من

الاكثر

معادلة مثله ولا يبعد سمول العبارة لهما وهى اى هذا العمل يسمى المقابلة فى
اصطلاحهم مثاله مال وخمسة اشياء وعشرون عددا يعدل خمسون عددا
وخمسة اشياء اسقطنا خمسة اشياء من الطرفين واسقطنا ايضا عشرين
منهما بقى مال يعدل ثلثين عددا فان الاشياء المتساوية اذا نقصت منها
متساوية بقيت متساوية وقد ذكر القوم ههنا عملين اخرين وهما الرد
والتكميل يعنى انه اذا كان فى احد المتعادلين مثال اكثر من واحد رد الى
الواحد وان كان اقل كمل منها واحدا واخذ من ساير الاجناس التى معه
فى كلا العملين بتلك النسبة مثلا خمسة اموال وعشرة اشياء تعدل ثلثين
قسمنا كلا منها على الخمسة خرج مال واحد وشيئان تعدل ستة اعداد ويسمى
هذا العمل الرد ولو قيل نصف مال وخمسة اشياء تعدل سبعة قسمت كلا
من النصف والخمسة والسبعة على النصف يخرج مال واحد وعشرة اشياء
تعدل اربعة عشر ويسمى هذا العمل التكميل وسيشير المصنف اليهما فى موضع
اللايق بهما ثم المعادلة اما ان يكون بين جنس وجنس كشى يعدل مالا
او شى يعدل عددا او عددا يعدل مالا وهى ثلث مسائل يسمى بالمفردات
لانفراد المتعادلين فيها او يكون المعادل بين جنس واحد وجنسين كشى و
مال يعدل عددا او عدد ومال يعدل شيئا او شى وعدد يعدل مالا و
هذه الثلاث يسمى بالمقترنات لاقتران الجنسين فيها الاولى من
المفردات عدد يعدل اشياء فاقسم اى العدد على عددها اى عدد الاشياء يخرج
من القسمة الشى المجهول برهانه انا اذا علمنا ان عشرة اشياء تعدل عشرين
عددا فقد علمنا ان الشى المجهول منها اثنان وذلك لان القسمة تجزية المقسوم
باحاد المقسوم عليه فالخارج من قسمة المقسوم على عدد المقسوم عليه نصيب
الواحد

الواحد من المقسوم عليه لكن الواحد من المقسوم عليه هنا شى فالخارج هو ذلك
الشى المجهول مثالها اقر لزيد بالف ونصف ما لعمرو بالف الا نصف ما لزيد
فافرض ما لزيد شيئا ولعمرو الف الا نصف شى بمقتضى اقراره فلزيد الف
وخمسمائة الا ربع شى يعدل شيئا وهو المفروض اولا وبعد الجبر اى تكميل
المستثنى منه بالمستثنى وزيادته فى الطرف المعادل يصير الف وخمسمائة
يعدل شيئا وربعا فاذا قسمت العدد على الاشياء كان للشى الواحد اربعة
اخماس العدد وهو الف ومائتان فلزيد الف ومائتان ولعمرو المقر له
بالف الا نصف ما لزيد اربعمائة اذ هى الباقية بعد سقوط الستمائة من الالف
وذلك ان تفرض ما لعمرو شيئا فيكون لزيد الف ونصف شى ولعمرو الف
الا خمسمائة وربع شى يعدل شيئا وبعد الجبر الف يعدل شيئا وربع شى
وخمسمائة وبعد المقابلة خمسمائة تعدل شيئا وربعا فالشى اربعمائة
وهو المقر به لعمرو ولزيد الف ومائتان الثانية من المفردات اشياء
تعدل اموالا واذا انتهت المعادلة الى ذلك فاقسم عدد الاشياء على عدد
الاموال فالخارج من القسمة هو الشى المجهول المط استقلالا مه وبرهانه انا
اذا علمنا ان مائة شى يعدل عشرين مالا فقد علمنا ان شى فيها عشرون مالا
اى فيها من امثال المال الواحد عشرون وفى العشرين اعنى عدد الاموال
ايضا من امثال الواحد عشرين فبشكل يز من الخامسة نسبة مائة شى الى
العشرين كنسبة المال الواحد الى الواحد وبالابدال نسبة مائة شى الى مال
واحد كنسبة عدد الاموال اعنى عشرين الى الواحد فاذا ضربنا المائة شى
فى الواحد اى اخذناها بعينها وقسمناها على عشرين وهو عدد الاموال خرج
للمال الواحد خمسة لان سطح الطرفين كسطح الوسطين بشكل يط من السابعة

ولك ان تستخرج الشئ المجهول بطريق النسبة بان تنسب الواحد الى العشرين
فاذا هو نصف عشرها فتاخذ المال الواحد من المائة بتلك النسبة وذلك
خمسة ايضا واما البرهان على ان المال الذى يساوى اجذارا له فان عدد تلك
الاجذار هو جذره فهو انا اذا علمنا ان المال الواحد يساوى خمسة اجذاره
مثلا كان نسبة المال الى جذره كنسبة الخمسة الى الواحد فبشكل يط من السابعة
مضروب الجذر فى الخمسة يساوى مضروب المال فى الواحد اعنى المال نفسه
فبحكم الضرب نسبة المال الى الجذر كنسبة الخمسة الى الواحد ومعلوم ايضا
ان مضروب الجذر فى الجذر يساوى المال فبحكم الضرب ايضا نسبة المال الى
الجذر كنسبة الجذر الى الواحد وبشكل ط من الخامسة الجذر مساو للخمسة وهو
المطلوب مثالها اولاد انتهبوا تركة ابيهم وكانت التركة كلها دنانير وفى
بعض النسخ دراهم بان اخذ الواحد منهم دينارا والاخر دينارين والاخر
منهم ثلثة دنانير وهكذا يتزايد الاخذ بتزايد واحد فقط اى كان تزايدهم
على نسبة واحدة فاسترد الحاكم جميع ما اخذوه بالانتهاب وقسم بينهم بالسوية
من غير زيادة لكونهم فى مرتبة واحدة فاصاب كل واحد من الاولاد سبعة
دنانير فكم الاولاد وكم الدنانير فافرض الدنانير شيئا وخذ طرفيه اعنى
واحدا وشيئا انما كان ذلك طرفيه لان الواحد طرفه قطعا اذ لا اقل منه
بالفرض والطرف الاخر مجهول ففرضناه شيئا واضربه اى المجموع فى نصف
شئ يحصل نصف مال ونصف شئ فان مضروب الواحد فى نصف شئ
نصف شئ بعينه ومضروب شئ فى نصف شئ نصف مال وهو عدد الدنانير
المفروضة شيئا اذ مضروب الواحد مع اى عدد كان فى نصف ذلك العدد
يساوى مجموع الاعداد المتوالية من الواحد اليه اى الى ذلك العدد فهنا

لما ضربنا

لما ضربنا الواحد والشئ فى نصف الشئ حصل مجموع الدنانير لكونها ماخوذة
على النظم الطبيعى وجمع الاعداد على النظم الطبيعى بهذه طريقة مثلا لو
اردنا جمع الاعداد من الواحد الى الستة اخذنا الطرفين وهما سبعة وضربناها
فى الثلثة حصل احد وعشرون هو يساوى مجموع الاعداد المتوالية من الواحد
الى الستة وكذا لو اردنا جمع الاعداد المتوالية من الثلثة الى العشرة اخذنا
طرفيها اعنى ثلثة عشر وضربناها فى نصف عدة الاعداد اعنى نصف الفضل
بين العددين مع زيادة نصف واحد عليه ابدا وهو هنا اربعة اذ الفضل
بينهما سبعة وبزيادة النصف يصير اربعة فاضربها فى ثلثة عشر يبلغ اثنين
وخمسين ولو اردنا جمع الاعداد المتوالية من الخمسة الى سبعة عشر اخذنا
الطرفين وهما اثنان وعشرون وضربناهما فى نصف عدة الاعداد اعنى نصف
الفضل بينهما مع زيادة نصف واحد وذلك ستة ونصف يحصل مائة
وثلثة واربعون وقس عليه باقى ما يعرض وبرهانه ان عدد جميع الاعداد
المفروضة اما ان يكون فردا او زوجا فان كان فردا ولنفرضها ا ب ج د ه
وعددها خمسة ووسطها ج فيكون كل حاشيتين متقابلتين مثلين ج
كما سبق من ان كل عدد فهو نصف مجموع حاشيتيه مثلا مجموع ب د مثلا
ج وجموع ا ه مثلان له ايضا فيكون مجموع الحواشى المفروضة لج اربعة
امثال ج فاذا زدنا عليها ج يحصل خمسة امثال ج وهى الاعداد التى فرضنا
ها وعدد امثال ج فيها مساو لعدد مجموعها فاذا ضرب وسطها فى عدد جميعها
حصل المجموع المقصود فبحكم الضرب نسبة الوسط الى المجموع كنسبة الواحد الى
عدد جميع الاعداد لكنا اذا زدنا اول تلك الاعداد وهو الواحد على اخرها
حصل مثلان للوسط كما مر فاذا ضربنا نصف مجموع الاول والاخر اعنى الوسط

فى عدد جميع الاعداد حصل المط وكذا لو ضربنا مجموع الاول والاخر فى نصف
عدد المجموع لان نسبة مجموع الاول والاخر الى عدد جميع الاعداد كنسبة نصف
مجموع الاول والاخر الى نصف عدد جميع الاعداد بناء على ان نسبة الاجزاء
كنسبة الاضعاف ولنشكل يط من السابعة ليتم المط وان كان جميع الاعداد
زوجا ولنفرضها ستة وهى ا ب ج د ه ز ولنفرض التفاوت بين الاعداد
الطبيعية ط وهو شئ واحد فى الجميع لان الاعداد الطبيعية يكون هكذا فيلزم
ان يكون زيادة ب على ا بمقدار ط وزيادة ز على ه ايضا بمقدار ط فب يكون
مساويا لمجموع ا ط و ز يكون مساويا لمجموع ه ط فاذا زدنا ا على ز اعنى اول
الاعداد على الاخر حصل مجموع يساوى ا ه ط واذا زدنا ب على ه اعنى الثانى على
الخامس حصل مجموع يساوى ا ه ط ايضا المجموع الاول والاخر يساوى مجموع
الثانى والخامس وبهذا البرهان بعينه تبين ان مجموع ه ب يساوى مجموع
ز فيكون مجموع ا ز ايضا مساويا لمجموع ج د ويلزم من ذلك ان كل اعداد
عددها زوج فان مجموع اولها واخرها مساو لمجموع كل عددين متساويين
البعد من الاول والاخر على توالى الاعداد وعلى خلافها مثلا لو فرضنا الا
عداد عشرة كان مجموع الاول والعاشر مساويا للثانى والتاسع والثالث
والثامن والرابع والسابع والخامس والسادس ولا شك ان مجموع الا
عداد العشرة مساو للمجموع المط بتحصيله واذا جزيناه الى اثنينيات متساويات
كان عدد امثال اثنينى واحد منها فى المجموع المط مساو لعدد نصف جميع
الاعداد فيكون نسبة الاثنينى الواحد الى المجموع المط كنسبة الواحد الى نصف
عدد جميع الاعداد فاذا ضربنا الاثنين واحدا فى نصف عدد الجميع حصل
نسبة المجموع المط بشكل يط من السابعة ولا شك انا اذا زدنا اولها

على اضربها

على اضربها حصل اثنين واحد منها لما سبق فاذا ضربنا فى نصف عدد مجموع الاعداد
حصل المط وذلك ما اردناه اذا عرفت ما قلناه فاقسم عدد الدنانير وهو نصف
شئ ونصف مال على شئ وهو عدد الجماعة المجهول ليخرج سبعة كما قال السائل
واذا كان كذلك فاضرب السبعة خارج القسمة فى الشئ وهو عدد الجماعة المقسوم
عليه ليحصل سبعة اشياء اذ الحاصل من ضرب العدد فى الاشياء هو الاشياء وهذه
السبعة الاشياء تعدل نصف مال ونصف شئ وهو العدد المقسوم اذ الحاصل
من ضرب خارج القسمة فى المقسوم عليه يساوى المقسوم بحكم القسمة وبعد الجبر
وهو تكميل الناقص وزيادة مثله فى الطرف الاخر يكون اربعة عشر شيئا
تعدل مالا وشيئا وبعد المقابلة وهو اسقاط الشئ المكرر من الطرفين يصير
مال واحد يعدل ثلثة عشر شيئا فاقسم عدد الاشياء على عدد الاموال تكون
ثلثة عشر فالشئ المجهول ثلثة عشر هى عدد الاولاد المقسوم عليهم فلو اردت
معرفة الدنانير المقسومة فاضرب اى عدد الاولاد فى السبعة خارج القسمة
يخرج واحد وتسعون فالدنانير احد وتسعون وللك استخراج هذه المسئلة
وامثالها بالخطائين كان نفرض الاولاد خمسة ونجمعها على النظم الطبيعى
بان نقرب الستة فى الاثنين ونصف يحصل خمسة عشر يكون نصيب كل
واحد ثلثة وقد كان السائل اعنى انه سبعة فالخطاء الاول اربعة ناقصة
مما قاله السائل ثم نفرض الاولاد ثانيا تسعة ونجمعها على النظم الطبيعى
كما عرفت يحصل خمسة واربعون يكون نصيب كل واحد خمسة وقد كان السائل
اعطى انه سبعة فالثانى اى الخطاء الثانى اثنان كذلك اى ناقصان فالمحفوظ
الاول عشرة حاصلة من ضرب المفروض الاول وهو خمسة فى الخطاء الثانى
وهو اثنان والمحفوظ الثانى ستة وثلثون حاصلة من ضرب المفروض الثانى

وهو ستوة فى الخطاء الاول وهو اربعة والفضل بينهما اى بين المحفوظين ستة و
عشرون والفضل بين الخطائين اثنان فالخارج من قسمة الفضل الاول على الفضل
الثانى ثلثة عشر هو عدد الاولاد فاضربه فى سبعة يحصل احد وتسعون وهو
عدد الدنانير المقسوم بينهم وههنا طريق آخر لاستخراج هذه المسئلة اسهل
من الطريقين المذكورين وهو ان يضعف خارج القسمة الذى اعطاه السائل
وهو سبعة فالحاصل من التضعيف الا واحدا اعنى ثلثة عشر هو اعداد الاولاد
المقسوم عليهم برهانه ان السبعة اذا كانت خارج القسمة بالنسبة الى عدد
الاولاد يكون كل اثنين من الاولاد قد اخذنا حاشيتها فاذا اخذنا الاول
حاشيتها الاولى اعنى واحدا يكون الاخير قد اخذ حاشيتها الاخيرة التى لا
حاشية بعدها وهى ثلثة عشر فهى عدد الاولاد وذلك ضعف للسبعة الا
واحدا وبعبارة اخرى مجموع الحواشى المتقابلة للسبعة اثنى عشر وكل واحد
من الاولاد قد اخذ واحده منها فاذا ضمت اليها السبعة لان بعض الاولاد
قد اخذ بعض ما حصل ثلثة عشر فهى عدد الاولاد وذلك ضعف السبعة
الا واحد فاذا ضرب السبعة فى هذا العدد حصل المقسوم اعنى عدد الدنانير
لما عرفت وستخرج بهذا الطريق ايضا ما لو قيل مسافران يسافر احدهما
كل يوم عشرة فراسخ ويسافر الآخر على النظم الطبيعى اى يسافر فى الاول
فرسخا وفى الثانى فرسخين وفى الثالث ثلثة فراسخ وهكذا فكم يمضى من
الايام حتى يتلاقيا والضابط فيه ان تضعف الفراسخ المقررة الثابتة
وهى العشرة هنا ثم ينقص من ضعفها واحدا فيبقى تسعة عشر وهو عدد الايام
المجهولة **الثالثة** من المفردات عدد يعدل اموالا فاقسم اى العدد
على عددها اى عدد الاموال وجذر الخارج من القسمة وهو ما خرج للمال

الواحد هو

الواحد هو الشئ المجهول فلو كان عندنا اربعة اموال تعدل مائة من العدد
قسمنا المائة على الاربعة خرج خمسة وعشرون وهو المال الواحد فجذره وهو
خمسة هو الشئ المجهول وبرهانه انا اذا علمنا ان مائة من العدد يعادل
اربعة اموال فقد علمنا ان المائة مجتمعة من اربعة اموال ففيها من امثال
المال الواحد اربعة وفى العدد اعنى الاموال ايضا من امثال الواحد اربعة
فيتشكل **يه** من الخامسة نسبة مائة الى عدد الاموال اعنى الاربعة كنسبة المال
الواحد الى الواحد وبالابدال نسبة مائة عدد الى مال واحد كنسبة عدد
الاموال اعنى الاربعة الى الواحد فان شئنا ضربنا المائة فى الواحد اى اخذنا
ها بعينها وقسمناها على الاربعة ليخرج خمسة وعشرين هو المال الواحد وان
شئنا نسبنا الواحد الى اربعة واخذنا بتلك النسبة من المائة واما استخراج
جذر المال فلانا اذا عرفنا المال الواحد كان جذره هو الشئ المجهول وهو
ظ مثاله اقر لزيد باكثر المالين اللذين مجموعهما عشرون ومسطحهما ستة
وتسعون فافرض احدهما اى احد المالين عشرة وشيئا لان احدهما
اكثر من الآخر بشئ غير معلوم اراد السائل استعلامه فلنفرض الزيادة
شيئا نضم الى العشرة وافرض المال الآخر وهو الاقل عشرة الا شيئا ومسطحهما
وهو مائة الا مالا اذ هو الحاصل من ضرب عشرة وشئ فى عشرة الا شيئا
يعدل ستة وتسعين وبعد الجبر بزيادة المستثنى على المستثنى منه وزيادته
على الطرف الآخر يصير مائة يعدل مالا وستة وتسعين وبعد المقابلة
باسقاط المكرر يعدل المال الواحد اربعة اعداد والشئ المجهول اثنان
وهو الزايد على العشرة فاحد المالين ثمانية وهو اقلها والمال الآخر اثنى
عشر وهو اكثرهما المقر به لزيد وذلك ان نفرض احد المالين شيئا فيكون عشرين

الاشيئا اذ التقدير ان مجموعهما عشرون ثم نضرب احد المالين فى الاخر يكون
الحاصل عشرين شيئا الا مالا وهو معادل الستة وتسعين فنجبر ونقابل
فتؤل المسئلة الى معادلة عشرين شيئا بستة وتسعين ومال وهى الثانية
من المقترنات وسيجى طريق العمل فيها انشاء الله تعالى **الاولى** من المقترنات
عدد يعدل اشياء واموالا والطريق فى استخراج الشى المجهول هنا ان
تؤل المسئلة الى مال واحد واشياء تعدل عددا ويستخرج من ذلك الشى
المجهول وح فان كان المال واحد فقط يجتمع الى عدد اخر وان لم يكن واحد
بل كان انقص او اكثر فكمل المال واحدا ان كان اقل منه وسيجى معنى التكملة
ورده اليها الى الواحد ان كانت الاموال اكثر من واحد وحول العدد
والاشياء الى تلك النسبة التى اخذتها للمال ليكون مجموع المال والاشياء
بعد العمل معادلا للحاصل من العدد والطريق فى التكميل او الرد والتحويل
الى تلك النسبة يكون بقسمة عدد كل واحد من الاموال والاشياء على
عدد الاموال سواء كان زايدا او ناقصا ثم تاخذ خارجى قسمتى عددى الاموال
والاشياء على عدد الاموال وتحفظهما لكونهما معا يعادلان العدد ثم تاخذ
خارج قسمة العدد على عدد الاموال وتحفظها فتصير خارجى القسمين
الاولين معادلين لخارج قسمة العدد ويتم المط مثلا لو كان معنا نصف مال
وثلثة اشياء يعدلان ثمانية نقسم نصف المال على نصف الواحد يخرج
مال واحد ونقسم ثلثة اشياء ايض على نصف الواحد يخرج ستة فيجمعها
يكونان مالا وستة اشياء ثم نقسم الثمانية على نصف الواحد يخرج ستة
عشر فيكون المجموع الاول اعنى مالا وستة اشياء معادلا لستة عشر وهو
المط وبرهانه ان الاجزاء التى اضعافها متساوية فان نسبة بعضها الى بعض

كنسبة

كنسبة الاضعاف الى الاضعاف بشكل يد من الخامسة ولا شك ان الاعداد اضعاف
للخارج من العدد مساوية لاضعاف الخارج من الاشياء والاموال وقد كانت نسبة
الاعداد الى مجموع الاموال والاشياء هى المساواة فيكون نسبة الخارجين كذلك
الاخرين فى تكميل المال ورده والتحويل ان تزيد على المال ما يتم به مالا واحدا
وتسقط منه الزايد على مال واحد ثم تعمل لكل من الاشياء والعدد ما عملناه بالمال
الواحد ثم تاخذ المال والاشياء الحاصلة بعد العمل يكون مجموعهما معادلا للحاصل
من العدد كما هو المط وهذا العمل سهل جدا فى كثير من الصور مثلا لو كان مالان
ونصف مال عشرة اشياء مساوية لثلثين فانا نحذف من مالين ونصف مال
مالا ونصفا اعنى ثلثة اخماسها ترد الى واحد ثم نحذف من عشرة اشياء ايض
ثلثة اخماسها اعنى ستة تبقى اربعة ومن الاعداد ايض ثلثة اخماسها اعنى
ثمانية عشر فيبقى اثنى عشر فيكون مال واربعة اشياء تعدل اثنى عشر وهو المط
والبرهان على هذا العمل ان مجموع الاموال والاشياء بالفرض يساوى العدد
فيكون اجزاؤهما المتحدة ايض متساوية مثلا فى الصورة المذكورة ثلثة اخماس
الاموال او الاشياء مساوية لثلثة اخماس العدد فاذا اسقطناها منهما
كان الباقى مساويا للباقى مثال اخر لو كان نصف مال وشى يعدل اثنى عشر
لزدنا على نصف مال مثله حتى صار مالا واحدا ثم زدنا على الشى مثله فصار
شيئين فيكون المجموع اعنى مالا واحدا وشيئين ضعف الاولين فاذا زدنا
على اثنى عشر مثلها صارت اربعة وعشرين كان الضعفان متساويين لان
اضعاف المتساوية متساوية وقس عليه ما يرد عليك ثم بعد ان صيرت
المال مالا واحدا واخذت بتلك النسبة من الاشياء والعدد الت المسئلة الى
مال واحد واشياء تعدل عددا ربع نصف عدد الاشياء وخذ المربع وزده

على العدد الذى معك وانقص من جذره هذا المجموع المركب من مربع نصف
عدد الاشياء والعدد نصف عدد الاشياء ليبقى عدد الشئ المجهول الذى
اردنا استعلامه والبرهان على هذا العمل يتوقف على مقدمة هى انه اذا جمع
مع مربع عدة من اجذاره مربع نصف عدتها كان المجموع مربعا جذره
جذر المربع الاول ومجموعا مربع جذر المربع الاول مجموعا مع نصف العدة
وليكن اب مربعا ج د و زيد عليه ب ه بقدر علوه من اجذاره ونصف تلك
العدة د و ومربعه و ح فنقول ان جميع اح مربع ج ز و د ذلك لان مربع
ذ يساوى مربعى ج د و د ز وضعف سطح ج د فى د ز كما دل شكل و من الثانية
واب هو مربع ج د و ه ح مربع د ز ولكون ب ه علة الاجذار المذكورة و د ز
نصفها و ج د جذر واحد منها يكون سطح ج د فى د ز نصف ب ه و سطحه فى د ز
مرة اخرى يساوى النصف الاخر لب ه فقد حصل ضعف سطح ج د فى د ز
فاذن اح مربع ج ز وهو المط وبعد تقرر هذه المقدمة نقول اذا كان مال
واشياء يعادل عددا و زيد على ذلك العدد مربع نصف عدد الاشياء كان
المجموع مربعا لعددين على جذر المال بنصف عدد الاشياء فاذا نقص من
جذر ذلك العدد نصف عدة الاشياء كان الباقى جذر المال اعنى الشئ
المجهول وهو المط مثالها افترض لن يد من العشرة بما مجموع مربعه ومضروبه
فى نصف باقيها اثنى عشر فافرضه اى المجهول شيا فمربعه مال ونصف القسم
الاخر الباقى من العشرة بعد اخذ الشئ منها خمسة الا نصف شئ ومضروب
الشئ المفروض فيه اى فى الخمسة الا نصف شئ خمسة اشياء الا نصف
مال كما يعلم من ذلك من كيفية ضرب الاجناس اذا اشتملت على استثناء
فيصير مال وخمسة اشياء الا نصف مال تعدل اثنى عشر وبعد الجبر بحذف

استثناء

استثناء وزيادة مثله على الطرف الاخر مال وخمسة اشياء تعدل اثنى عشر ونصف
مال وبعد المقابلة باسقاط نصف المال من الطرفين فنصف المال وخمسة اشيا
تعدل اثنى عشر فنكمل المال واحدا على الوجه الذى بيناه سابقا بان نزيد عليه مثله
يصير مالا وعلى الاشياء ايضا مثلها تصير عشرة اشياء وعلى العدد ايضا مثله يصير
اربعة وعشرين وعلى ما ذكر العقوم والمص نقسم نصف المال الواحد اعنى على
عدد المال تخرج مال واحد ثم نقسم ايضا خمسة اشياء على نصف الواحد ايضا
يحصل عشرة فنجمعها يكون مالا وعشرة اشياء ونقسم الاثنى عشر على نصف
الواحد يخرج اربعة وعشرون فمال وعشرة اشياء تعدل اربعة وعشرين ربعنا
نصف عدد الاشياء اعنى خمسة بلغت خمسة وعشرين وزدناه على العدد صار
تسعة واربعين اخذنا جذره وهو سبعة ونقصنا نصف عدد الاشياء وهو
خمسة من جذر مجموع مربع نصف عدد الاشياء والعدد وهو سبعة كما مر
بقى اثنان وهو العدد المفروض لن يد اذ مربعها اربعة ومضروبه فى نصف
الباقى من العشرة اثنى عشر وهذا مثال تكميل المال واحدا واما مثال رده
الى الواحد فكما يقى اى عدد اذا ضرب فى نفسه وزيد على الحاصل ضعفه و
اضيف المجتمع الى مضروب العدد فى اثنى عشر حصل ثلثة وستون فافرض
العدد شيا ومضروبه فى نفسه مالا فاذا زيد عليه ضعفه صار ثلثة اموال
ومضروب الشئ فى اثنى عشر اثنى عشر شيئا فيصير ثلثة اموال واثنى عشر
شيئا تعدل ثلثة وستين وبعد الرد باسقاط ثلثى الاموال وثلثى الاشيا
وثلثى العدد يصير مال واحد واربعة اشياء يعدل واحدا وعشرين فربع
نصف عدد الاشياء يصير اربعة وزده على العدد يصير خمسة وعشرين
جذره خمسة ينقص منه اثنين يبقى ثلثة هو العدد المط لانا ضربناه فى نفسه

صار ستة زدنا عليه ضعفه صار سبعة وعشرين اضفناها الى ستة وثلثين
مضروب الثلثة فى اثنى عشر بلغ ما قاله السائل **الثانية** من المقترنات
اشياء تعدل عددا واموالا فبعد التكميل اى تكميل المال واحدا لو كان ناقصا
عنه والرد الى الواحد لو كان اكثر منه على ما عرفت ننقص العدد الذى مع المال
من مربع نصف عدد الاشياء ومن هنا نعلم انه لو كان العدد اكثر من هذا
المربع فالمسئلة مستحيلة ولو ساواه فنصف عدد الاشياء هو الشىء المجهول
ونزيد جذر الباقى النصف بعد نقصان العدد على نصفها اى نصف عدد
الاشياء او ننقصه منه اى ننقص جذر الباقى من النصف بمعنى انك مخير
بين الامرين الزيادة على النصف المذكور والنقصان منه فالحاصل بعد الزيادة
او النقصان هو الشىء المجهول وبرهانه يتوقف على مقدمتين احديهما ان
معنى قولنا مال وعدد يعدل عشرة اشياء مثلا اى مال اذا كان معه عدد معين
يعدل عشرة اجذار من جذوره فيكون الاشياء قد انقسمت الى قسمين بعضها
فى مقابلة المال وبعضها فى مقابلة العدد فيكون عدد البعض الاول هو الشىء
لان عدد الاشياء المعادل المال جذره ذلك المال كما سبق والباقى عدد
البعض الثانى فاذا ضرب عدد البعض الاول اعنى الشىء فى نفسه اعنى عدد
البعض الاول حصل البعض الاول اعنى الاول واذا ضرب فى عدد البعض
الثانى حصل البعض الثانى اعنى العدد لان مضروب الشىء فى عدد اشياء
كم كانت يكون تلك الاشياء اذ نسبة الشىء الى الاشياء كنسبة الواحد الى عدد
الاشياء كما مر وبشكل يط من السابعة يظهر ما قلناه فيكون مجموع مضروب
عدد البعض الاول فى نفسه ومضروبه فى عدد البعض الثانى مساو لمجموع
البعض الاول والثانى اعنى للاشياء بل للمال والعدد لكن المضروب الاول

يساوى

يساوى المال ضرورة فيكون المضروب الثانى اعنى مضروب عدد البعض الاول فى
عدد البعض الثانى مساويا للعدد وظهر انه من اجل ذلك يجب ان ينقسم عدد
الاشياء الى قسمين احدهما الشىء والثانى الباقى ويكون مضروب احد القسمين
فى الآخر مساويا للعدد ويظهر منه ايضا عكس نقيضه وهو ان كل اشياء لا
ينقسم عددها الى قسمين كذلك لا يكون معادلا لمال وعدد مثلا لو قيل اى
عددين مجموعهما عشرون ومضروب احدهما فى الآخر مائة وعشرون فلو فرضنا
احدهما شيئا فالآخر عشرون الا شيئا ومضروبهما عشرون شيئا الا مالا وهو
معادل لمائة وعشرين وبعد الجبر عشرون شيئا يعدل مالا ومائة وعشرين
ومربع نصف عدد الاشياء مائة وهو اقل من مائة وعشرين فالمسئلة مستحيلة
الثانية اذا قسم عدد الاشياء بقسمين يكون مضروب احدهما فى الآخر مساويا
للعدد فاى قسم منها يجعل شيئا كان صحيحا لان كل قسم منها فرض شيئا و
ضرب فى نفسه حصل اشياء من جنس الشىء المفروض عددها عدد ذلك القسم
واذا ضرب فى القسم الثانى حصل اشياء منه عددها عدد القسم الباقى فيكون
مجموع المضروبين اشياء من جنس الشىء المفروض عددها عدد الاشياء
المعادلة للمال والعدد وذلك المجموع مساو لمال الشىء المفروض والعدد
لان المفروض الاول يساوى مال الشىء المفروض ضرورة والمضروب الثانى
يساوى العدد بالفرض فقد وجد اشياء من جنس الشىء المفروض عددها
ما ذكر معادلة لمال ذلك الشىء والعدد المفروض وهو المط اذا ثبت هذا فنقول
اذا كان لنا اشياء تعدل مالا وعددا واخذنا مربع نصف عدد الاشياء
فلذلك المربع ان كان مساويا للعدد الذى مع المال فالشىء هو نصف عدد
الاشياء اذ لو لم يكن نصفه لكان اما قسما اصغر او اعظم لما بينا من وجوب

انقسام عدد الاشياء الى قسمين احدهما الشئ فينقسم عدد الاشياء الى قسمين
مختلفين احدهما الشئ ويكون مضروب احدهما فى الآخر مساويا للعدد كما عرفت
فى المقدمة الاولى والتقدير ان مربع النصف ايضا مساويا للعدد فيكون
مربع النصف مساويا لمضروب احد القسمين فى الآخر هف لما ثبت بشكل ه
من الثانية ان مربع النصف يساوى مضروب احد القسمين الى الآخر ومربع
الفضل بين النصف والقسم واذا كان مربع النصف اقل من العدد فالمسئلة
مستحيلة لان مربع النصف اعظم من مضروب كل قسم من قسمى عدد الاشياء
اذا اختلف فى الآخر بشكل ه من الثانية واذا كان الاعظم اقل من العدد
فلا يمكن ان يكون مضروب اخر نصفى عدد الاشياء مساويا للعدد ضرورة فلا
يمكن انقسام عدد الاشياء بقسمين مضروب احدهما فى الآخر يساوى العدد
فلا يكون معادلا للمال وعدد لما عرفت فى عكس نقيض المقدمة الاولى واذا
كان مربع النصف اكثر من العدد فلو القينا من هذا المربع العدد بقى الفضل
بينهما فلو اخذنا جذر هذا الفضل وزدناه على نصف عدد الاشياء او نقصناه
منه وبقى بقية كان كل من الحاصل والباقى اخذناه فهو الشئ المجهول وذلك
لان مربع النصف مساو للعدد وللفضل بين النصف والعدد بالفرض و
مربع النصف ايضا مساو للمجموع مضروب الاشياء فى الآخر ومربع الفضل
بين القسم والنصف بشكل ه من الثانية لكن مربع الفضل بين القسم و
النصف بعينه الفضل بين مربع النصف والعدد المذكور بالفرض فيكون
العدد ومربع الفضل بين القسم والنصف مساويا لمضروب احد قسمى الاشياء
فى الآخر والمربع الفضل المذكور لان مساوى المساوى مساو فاذا اسقطنا
منهما مربع الفضل المشترك بينهما بقى العدد مساويا لمضروب احد قسمى الاشيا

فى الاشياء فقد

فى الآخر فقد انقسم الاشياء الى هذين القسمين فان شئنا اخذنا الفضل بينهما
وهو جذره الباقى من مربع النصف وزدناه على النصف يحصل الشئ المجهول
الاكثر وان شئنا نقصناه من النصف يحصل الشئ المجهول الاقل وذلك ما
اردناه مثالها عدد ضرب فى نصفه وزيد على الحاصل اثنى عشر حصل خمسة امثال
العدد فاضرب شيئا الذى فرضت للعدد فى نصفه يصير نصف مال فنصف مال
مع اثنى عشر يعدل خمسة اشياء وبعد تكميل المال وزيادة العدد والاشياء بتلك
النسبة فمال واحد واربعة وعشرون يعدل عشرة اشيا فانقص الاربعة والعشرين
الذى هو العدد من مربع الخمسة التى هى نصف الاشياء وذلك خمسة وعشرون
يبقى واحد وجذره واحد ايضا فان زدته على الخمسة التى هى النصف حصل ستة
او نقصته منها اى من الخمسة التى هى ايضا يحصل اربعة وعلى كلا التقديرين يحصل
المطلوب الذى هو الشئ المجهول وهو الستة او الاربعة اذ كل منهما لو ضرب فى نصفه
وزيد على الحاصل اثنى عشر كان المجموع خمسة امثال العدد وامثال الرد فكما لو
قيل لى يا ده ان نقسم عشرة بقسمين مجموع مربعهما ثمانية وستون فرضنا الاول
شيئا فالباقى عشرة اشياء ومربع الاول يكون مالا ومربع الثانى مائة ومال
الا عشرين شيئا معادلا لثمانية وستين وبعد الجبر يكون مالان ومائة معادلا
لثمانية وستين وعشرين شيئا وبعد المقابلة اعنى اسقاط العدد المشترك
من الجانبين يكون مالان واثنان وثلثون معادلا لعشرين شيئا وبعد
الرد يكون مال وستة عشر معادلا لعشرة اشياء ومربع نصف عدد الاشياء
خمسة وعشرون والباقى منه بعد اسقاط العدد تسعة وجذره ثلثون و
ان زدناها على نصف عدد الاشياء اعنى خمسة بلغ ثمانية وكان القسم الآخر
اثنين وان نقصناها منها يبقى اثنان ويكون الآخر ثمانية ومربع الثمانية

اربعة وستون ومربع الاثنين اربعة والمجموع ثمانية وستون **الثالث** من
المقترنات اموال تعدل عددا واشياء فبعد الرد والتكميل على الوجه السابق
ان احتيج اليهما تزيد مربع نصف عدد الاشياء على العدد الموجود معها وتزيد
جذر العدد المجموع من المربع والعدد على نصف عدد الاشياء فالمجتمع من الجذر
والنصف هو الشيء المجهول الذي اريد استخراجه وبرهانه ان عدد الاشياء
المذكورة اقل من الشيء المجهول الذي يراد استخراجه اذ لو لم يكن كذلك لكانت
اما مساوية له ويلزم ان يكون هو الشيء ضرورة ان مضروبه في نفسه مال
ويلزم ان يكون الاشياء المذكورة بانفرادها معادلة للمال والمقدر خلافه
فيكون عدد الاشياء اقل من الشيء ويلزم ان يكون الشيء عدد الاشياء مع
زيادة ويكون مضروب الشيء في نفسه اعني وعدد الاشياء وفي الزيادة مساويا
للمال ضرورة لكن مضروبه في عدد الاشياء يساوي كما مر فيكون مجموع الاشياء
ومضروب الشيء في الزيادة يساوي المال ومجموع الاشياء والعدد ايضا يساوي
المال بالفرض فيكون مجموع الاشياء ومضروب الشيء في الزيادة مساويا لمجموع
الاشياء والعدد فاذا القينا الاشياء المشتركة منها بقي مضروب الشيء في الزيادة
مساويا للعدد واذا ثبت هذا فنقول لنفرض الشيء اب وعدد الاشياء اح و
الزيادة حب فاذا نصفنا عدد الاشياء اعني اح على ه يكون مجموع مربع اه مع
مضروب اب في حب الزيادة مساويا لمربع ه ب اعني لمربع مجموع نصف العدد
مع الزيادة بشكل و من الثانية لكن مضروب اب في حب اعني مضروب الشيء
مع الزيادة في الزيادة يساوي العدد كما عرفت فيكون مربع اه مع العدد مساويا
لمربع ه ب فاذا حصلنا مربع نصف عدد الاشياء اعني مربع اه وزدنا عليه
العدد اعني مضروب اب في حب حصل ما يساوي مربع ه ب بالشكل المذكور

فاذا اخذنا

فاذا اخذنا جذره ه ب اعني نصف عدد الاشياء مع الزيادة فاذا زدنا عليه
نصف عدد الاشياء اعني اه حصل اب اعني الشيء المجهول وذلك ما اردناه مثالها
عدد نقص من مربعه وزيد الباقي على المربع حصل عشرة فرضنا العدد شيئا فمربعه
يكون مالا نقصنا من المال شيئا صار مالا الا شيئا وكملنا العمل بان زدنا هذا الباقي
على مربعه اعني المال صار مالين الا شيئا يعدل عشرة وبعد الجبر اي تكميل المستثنى
منه بالمستثنى وزيادته على مقابله يصير مالان يعدل عشرة وشيئا وبعد الرد الى
المال الواحد ونقصنا العدد والاشياء بتلك النسبة يصير مال يعدل خمسة اعداد
ونصف شيء فمربع نصف عدد الاشياء وهو الربع اعني نصف الثمن مضافا الى
العدد وهو الخمسة اعداد ونصف ثمن جذره اثنان وربع نزيد عليه ربعا وهو
نصف عدد الاشياء يحصل اثنان ونصف هو الشيء المجهول المط فان مربعه ستة
وربع فاذا نقصنا منه اثنين ونصف يبقى ثلثة وثلثة ارباع وزدناه على ستة
وربع صارت عشرة هذا مثال الرد وامثال الاكمال لكما لو قيل نريد ان نقسم
العشرة بقسمين يكون نصف مربع احدهما مع نصف الآخر عشرين فرضنا الاول
شيئا فيكون الثاني عشرة الا شيئا ونصفه خمسة الا نصف شيء جمعناه مع نصف
المربع الاول حصل نصف مال وخمسة الا نصف شيء وهو معادل العشرين
وبعد الجبر يصير نصف مال وخمسة معادلا لعشرين ونصف شيء وبعد المقابلة
يصير نصف مال يعدل خمسة عشر ونصف شيء وبعد الاكمال يصير مال واحد
يعدل ثلثين وشيئا فنقول مربع نصف عدد الاشياء ربع زدناه على العدد
بلغ ثلثين وربعا جذره خمسة ونصف زدنا عليه نصف عدد الاشياء بلغ
ستة وهو احد القسمين والآخر اربعة فان مربع الستة ستة وثلثون ونصفه
ثمانية عشر فاذا زدنا عليه نصف القسم الآخر بلغ عشرين وهو المط **الباب**

التاسع من الابواب العشرة فى قواعد شريفة وفوايد لطيفة لابد للمحاسب
منها ولا غنى له عنها ولنقتصر فى هذا المختصر على اثنى عشر قاعدة **الاولى**
منها وهى مما سنح بخاطرى الفاتر اذا اردت مضروب عدد فى نفسه وفى جميع ما
تحته من الاعداد تزد عليه واحدا واضرب المجموع المركب من العدد والواحد فى مربع
العدد من دون الواحد فنصف العدد الحاصل من الضرب هو المطلوب مثالها اردنا
مضروب التسعة كك اى فى نفسها وفيما تحتها من الاعداد زدنا عليه واحدا صار
عشرة ضربنا العشرة فى مربع التسعة احد وثمانين حصل ثمانمائة وعشرة فالاربع
مائة والخمسة التى هى نصف ثمانمائة وعشرة هى المطلوب الحاصل من ضرب التسعة
فى نفسها وفيما تحتها من الاعداد وبرهانه على ما يخطر فى الذهن القاصر ان مربع
كل عدد يساوى ضعف مثلث العدد الذى قبله بمرتبة واحدة او فى نصف ذلك
العدد ونعنى بمثلث العدد مجموع الاعداد من الواحد اليه فمربع التسعة يساوى
ضعف مثلث الثمانية ونصف التسعة بيانه ان مجموع الاعداد من الواحد
الى الثمانية ستة وثلثون فضعفهما اثنان وسبعون فاذا اضيف اليه التسعة
حصل احد وثمانون وهو مربع التسعة وسيجى البرهان على هذه المقدمة اذا
ثبت هذا فنقول فى المثال المفروض اذا ضربنا مربع التسعة فى عشرة حصل
عشر مربعات التسعة واذا كان كل مربع منها يساوى ضعف مجموع الاعداد من
الواحد الثمانية مع التسعة فالعشرة مربعات تساوى مجموع الاعداد المذكورة
عشرين مرة والتسعة عشرة مرات وهذه تساوى خمس مربعات للتسعة بالفرض
لكن مجموع الاعداد المذكورة عشر مرات تساوى مضروب المجموع المذكور فى الثمانية
وتزيد عليه بضعف مجموع الاعداد المذكورة فاذا اخذ هذا الضعف مع التسعة
مع التسعة الواحدة حصل مربع التسعة ويكون الباقى من المربعات الخمسة

للتسعة

للتسعة التسعة اربع مراتب فاذا اضيف الى مضروب المجموع فى الثمانية حصل
مضروب مجموع الاعداد فى التسعة فظهر ان خمس مربعات التسعة يساوى
مضروب التسعة فى نفسها وفيما تحتها وذلك ما اردناه **الثانية** اذا
كانت اعداد متوالية من الواحد واردت جمع الافراد التى لها على النظم الطبيعى
دون الازواج فزد الواحد على الفرد الاخير يصير زوجا وربع نصف هذا المجتمع
فما حصل هو المطلوب مثالها اردنا جمع الافراد من الواحد الى التسعة زدنا على التسعة
واحدا واخذنا نصف المجموع وهو خمسة وضربناه فى نفسه فالجواب خمسة وعشرون
وبرهانه انا ناخذ نصف مجموع الاعداد المجموعة على النظم الطبيعى كما عرفت
سابقا والتفاضل بين الازواج والافراد فى الاعداد المجموعة على ذلك النظم
هو المضروب الواحد فى نصف عدد مجموع الاعداد بل فى نصف العدد الاخير
كما سيجى ونصف هذا التفاضل هو مضروب نصف العدد الاخير فى نصف الواحد
فيكون مضروب نصف عدد مجموع الاعداد فى نفسه وفى نصف الواحد مساويا
لمجموع الافراد ولمضروب نصف عدد مجموع الاعداد فى نصف الواحد اعنى
نصف التفاضل المذكور فاذا نقصنا المشترك منهما بقى مجموع الافراد مساويا
لمضروب نصف عدد مجموع الاعداد اعنى الفرد الاخير مع زيادة واحد فى نفسه
وهو المطلوب وذلك ما اردناه **الثالثة** اذا كانت اعداد متوالية على النظم
الطبيعى واردت جمع الازواج منها دون الافراد فانك تضرب نصف الزوج الاخير
من الازواج التى اردت جمعها فيما يليه اى العدد الذى يزيد عليه بواحد
فقط مثالها اردنا جمع الازواج من اثنين الى العشرة ضربنا الخمسة نصف العشرة
التى هى نصف الزوج فى الستة اى العدد الذى يلى النصف بواحد حصل ثلثون
وهو المطلوب وبرهانه ان نفرض الاعداد واحد ب ج د ه ح ونقول الاشكال

تفاضل الزوج الاول منها على الفرد اعني الواحد بواحد وتفاضل الثاني اعني د
على الفرد الثاني اعني ج ايضا بواحد وتفاضل زوج الثالث اعني ح على الفرد
الثالث اعني ز بواحد ايضا فيكون تفاضل جميع الازواج اعني ب د ح على جميع
الافراد اعني واحد ج ز باحاد عددها مثل عدد الازواج التي في تلك الاعداد
لكن عدد تلك الازواج يساوي عدد نصف مجموع الاعداد وعدد الازواج يساوي
عدد الافراد بالفرض فيكون عدد كل منهما نصف مجموعهما الذي هو مجموع الاعداد
فيلزم ان يكون تفاضل جميع الازواج على جميع الافراد بنصف عدد مجموع الاجزاء
اعني مضروب الواحد في نصف عدد الاجزاء بل في نصف عدد الاخير كما مرت
الاشارة اليه ونصف هذا التفاضل مثل مضروب نصف العدد الاخير في نصف
الواحد فاذا زدنا نصف التفاضل المذكور على نصف مجموع مجموع الاعداد كان
مساويا لمجموع الازواج واذا نقصناه منه كان مساويا لمجموع الافراد لان التفاضل
بين احد قسمي شيء وبين نصف ذلك الشيء هو نصف التفاضل بين القسمين واذا
ثبت هذا فنصف مجموع الاعداد يساوي مضروب نصف العدد الاخير منها
في نفسه وفي نصف الواحد لان مجموع ذلك الاعداد يساوي مضروب نصف العدد
الاخير منها في مجموع الاخير والاول اعني الواحد كما ثبت في العدد جميع الاعداد
على النظم الطبيعي فيكون نصفه مساويا لمضروب العدد الاخير في نصف العدد
الاخير وفي نصف الواحد اعني في نفسه وفي نصف الواحد واذا زدنا على ذلك
التفاضل بينه وبين مجموع الازواج اعني مضروب نصف العدد الاخير والواحد
يساوي العدد الذي يلي نصفه اعني الذي زيد على النصف بواحد فيكون مضروب
نصف العدد الاخير في العدد الذي يليه مساويا لنصف مجموع الاعداد والتفاضل
بينه وبين مجموع الازواج اعني مجموع الازواج وذلك ما اردناه ٥ **الرابعة**

اذا اردت

اذا اردت جمع المربعات المتوالية على النظم الطبيعي فالطريق فيه انك تزيد واحدا على
ضعف العدد الاخير من الاعداد التي يريد جمع مربعاتها وتضرب ثلث المجتمع من
التضعيف وزيادة الواحد ولو اخذت العدد الاخير من غير تضعيف ضربت ثلثيه
مع ثلث الواحد في مجموع تلك الاعداد الماخوذة على النظم الطبيعي وقد عرفته
مثالها اردنا جمع مربعات الواحد الى الستة ضعفنا الستة وزدنا على ضعفها
واحدا حصل ثلثة عشر وثلث هذا الحاصل اربعة وثلث فاضربه في مجموع تلك
الاعداد وهو احد وعشرون اذ هو مجموع الاعداد من الواحد الى الستة فاذا
ضربت الحاصل الاول في هذا المجموع فالاحد وتسعون التي هي حاصل الضرب
جواب عن جميع المربعات المذكورة وعلى ما قلناه لو اخذت ثلثي الستة مع ثلث
الواحد كان اربعة وثلث ومضروبه في الواحد والعشرين ذلك ايضا ولو اردت
جمع المربعات من الواحد الى العشرة ضعفت العشرة صار عشرين فزدت
عليها واحدا صارت واحدا وعشرين اخذت ثلث المجموع وهو سبعة وضربته في
مجموع الاعداد وهو خمسة وخمسون حصل ثلثمائة وخمسة وخمسون هو عدد المجموع
المركبات المذكورة وعلى ما قلناه لو اخذت ثلثي العشرة مع ثلث الواحد كان
سبعة فتضربه في جميع الاعداد يحصل المطلوب ايضا واما البرهان فاعلم ان مجموع
اعداد مبتداه من الواحد الى عدد ما يسمى مثلث ذلك العدد مثلا في المثال
الاول يسمى المجموع من الواحد الى الستة مثلث الستة وفي المثال الثاني
يسمى المجموع من الواحد الى العشرة مثلث العشرة ثم نقول مربع كل عدد
يساوي مجموع ضعف مثلث العدد الذي قبله بمرتبة واحدة ونفس العدد
الماخوذ مربعه مثلا مربع العشرة يساوي مجموع ضعف مثلث التسعة اعني
التسعين ونفس العشرة لانا اذا ضربنا العشرة في نصفها ونصف الواحد

حصل مثلث العشرة بناء على ما مر من جمع الاعداد واذا ضربناها فى ضعف ذلك اعنى
فى نفس العشرات والواحد حصل مربع العشرة والعشرة فيكون مربع العشرة
مع العشرة مساويا لضعف مثلث العشرة لان نسبة حاصل ضربين كنسبة المضروب
فيهما فبشكل يح من السابعة لكن المضروب فيه الثانى ضعف المضروب فيه الاول
بالفرض فيكون حاصل الضرب الثانى اعنى مربع العشرة مع العشرة ايضا ضعف
حاصل الضرب الاول اعنى مثلث العشرة واذا نقصت العشرة من مربع العشرة
مع العشرة بقى مربع العشرة واذا نقصناها من ضعف مثلث العشرة بقى ضعف
مثلث العشرة الا عشرة فيكون الباقيان متساويين بمصادرة الاولى لكن ضعف
مثلث العشرة الا عشرة يساوى ضعف مثلث التسعة مع العشرة لان مثلث
العشرة هو مثلث التسعة مع العشرة فضعفه يكون ضعف مثلث التسعة مع
ضعف العشرة فاذا نقصنا العشرة من ضعف مثلث التسعة مع ضعف العشرة
بقى ضعف مثلث التسعة مع العشرة فيكون مربع العشرة مساويا لضعف مثلث
التسعة مع العشرة وهو المدعى ويلزم من ذلك ان يكون ثلث مربع العشرة
مساويا لثلث ضعف مثلث التسعة مع ثلث العشرة لان اجزاء المقادير
المتساوية متساوية لكن ثلث ضعف مثلث التسعة يساوى ثلثى مثلث التسعة
فيكون ثلث مربع كل عدد مساويا لثلثى مثلث العدد المتقدم عليه بمرتبة واحدة
مع ثلث ذلك العدد واذا ثبت هذا فلنفرض عددى اب ونفرض ا واحد
نقول اذا ضربنا مجموع اب فى ثلثى ب وفى ثلث الواحد يكون ذلك مساويا
لمضروب ا فى ثلثى ب وفى ثلث الواحد ولمضروب ب فى ثلثى ب وفى ثلث
الواحد لما مر اذ ضرب المركب يساوى مضروبات اجزائه لكن مضروب ا فى
ثلثى ب يكون مساويا لمضروب ا فى ثلثى نفسه وفى ثلثى الواحد لان ب هو ا

مع الواحد بالفرض فثلثا ب يكون مساويا لثلثى ا وثلثى الواحد فيكون المضروبات
هكذا مضروب ب فى ثلثيه اعنى مثلثى مربع ب ومضروب ب فى ثلث الواحد اعنى ثلث
ب ومضروب ا فى ثلث نفسه اعنى ثلثى ا ومضروب ا فى ثلثى الواحد اعنى ثلثى
ا ومضروب ا فى ثلث الواحد اعنى ثلث ا لكن ثلثا ا وثلث ا يساوى اعنى مربع
الان ا واحد بالفرض فمربعه يساويه وثلثا ا مع ثلث ب يساوى ثلث مربع
ب لما مر فى المقدمة فاذا ضممناه الى ثلثى مربع ب حصل مربع ب فيكون المضروبات
مساوية لمربع ا ومربع ب حصل مربع ب فيكون المضروبات متساوية لمربع
ا ومربع ب وهو المط وهكذا تبين فى جميع الاعداد مثلا لو كانت الاعداد اب
ج يكون مضروب جميعها فى ثلثى ج وفى ثلث الواحد مساويا لمضروب مجموع اب
فى ثلثى ج اعنى فى ثلثى ب وفى ثلثى الواحد ولمضروب مجموع اب فى ثلث الواحد
ولمضروب ج فى ثلثى نفسه وفى ثلث الواحد لما عرفت فى ضرب المركب لكن
مضروب مجموع اب فى ثلثى ب وفى ثلث الواحد يساوى مجموع مربعى اب
لما مر ومضروب مجموع اب فى ثلثى الواحد يساوى ثلثى مجموع اب فى ثلثى الواحد
يساوى ثلثى مجموع اب اعنى ثلثى مثلث ب واذا ضممنا اليه مضروب ج فى
ثلث الواحد اعنى ثلث ج صار مساويا لثلث مربع ج لما مر فى المقدمة فاذا
ضممنا اليه مضروب ج وثلثى نفسه اعنى ثلثى مربع ج صار مساويا لمربع ج فيكون
المضروبات مساوية لمربعات اب ج وهو المدعى وهكذا تبين فى الاعداد
بالغا ما بلغت **الخامسة** اذا اردت جمع المكعبات المتوالية من الواحد
الى ما يراد فالطريق فيه ان تربع مجموع تلك الاعداد المتوالية من الواحد فا
لحاصل هو مجموع المكعبات مثالها اردنا جمع مكعبات الواحد الى الستة جمعنا
الاعداد المذكورة على الوجه السابق حصل احد وعشرون ربعنا الاحد والعشرين

حصل اربعمائة وواحد واربعون فالاربعمائة وواحد واربعون جواب عن
جمع المكعبات المذكورة وبرهانه انا نفرض واحدا اثنين ونقول مضروب مجموع
الواحد والاثنين اعنى الثلثة فى نفسها يساوى مربع الواحد ومربع الاثنين و
مضروب الاثنين فى ضعف الواحد بشكل د من الثانية لكن مربع الواحد مكعبه
ضرورة مربع الاثنين مع مضروب الاثنين فى ضعف الواحد يساوى مكعب الاثنين
لان ضعف الواحد مع الاثنين اعنى ضعف مثلث الواحد مع الاثنين يساوى
مربع الاثنين لما عرفت ان مربع كل عدد يساوى ضعف مثلث ما قبله بمرتبة
ونفس العدد المأخوذ مربعه فمضروب الاثنين فى ذلك المجموع يكون مساويا له
لمضروب الاثنين فى مربع الاثنين اعنى المكعب الاثنين فقد ثبت ان مضروب
مجموع الواحد والاثنين فى نفسه مساويا لمكعب الواحد والاثنين وهكذا نبين
فيما زاد مثلا بان نفرض واحدا اثنين ثلثة ونقول مضروب مجموع تلك الاعداد
فى نفسه يساوى مربع مجموع الواحد والاثنين ومضروب الثلثة فى نفسها وفى
ضعف مجموع الواحد والاثنين بشكل د من الثانية لكن مربع مجموع الواحد و
الاثنين يساوى مكعب الواحد والاثنين مع الثلثة اعنى ضعف مثلث الا
ثنين مع الثلثة يساوى مربع الثلثة لما بين سابقا فمضروب الثلثة فى هذا
المجموع اعنى فى نفسها وفى الضعف المذكور يكون مكعب الثلثة فقد ثبت
ان مضروب مجموع الواحد والاثنين والثلثة فى نفسه يساوى مكعباتها وهكذا
نقول بزيادة الى ان يجى الى ما ذكره فى الكتاب بهذا البيان بعينه وذلك
ما اردناه ٢ السادسة اذا اردت مسطح جذرى عددين كانا ما كان
منطقين او اصمين او مختلفين فى ذلك فاضرب احد العددين فى الاخر
وجذر المجتمع من الضرب جواب عن مسطحهما امثالها اردت مسطح جذر الخمسة

مع العشرين

مع العشرين اى مضروب جذر الخمسة فى جذر العشرين فاضرب الخمسة فى العشرين
يحصل مائة فجذر المائة وهو العشرة جواب عن مسطح جذريهما لكن يجب
ان يعلم انه اذا كان العددان اللذان اريد ضرب جذريهما اصمين كما فى هذه
الصورة او احدهما فقط اصم يكون مضروب جذريهما شيئا تقريبيا لا تحقيقيا
لان الجذر اذا لم يكن موجودا فيهما اصلا فمضروبه فى شئ لا يكون موجودا
الا على التقدير والبرهان الذى اورد لذلك انما يصح فى المنطقات لا فى
الاصمات بيانه ان اقليدس بين فى الشكل الحادى عشر من الثامنة ان بين
كل مربعين عددا متوالى الثلثة متناسبة وذكر فى برهان هذا الشكل ان
العدد الذى يتوسط بين المربعين هو مسطح ضلع احد المربعين فى ضلع الاخر
واذا كان كذلك فمضروب احد الجذرين فى الاخر يكون وسطا فى النسبة بين
مربعى الجذرين اعنى العددين اللذين اريد مسطح جذريهما فاذا ضربنا احد
العددين فى الاخر يصير مضروبهما مساويا لمربع مضروب الجذرين بقوة
شكل يط من السابعة فاذا اخذ جذر مضروب العددين اعنى جذر مربع
مضروب الجذرين خرج مضروب الجذرين ضرورة وهو المدعى وهذا البرهان
انما يصح لو كان الجذر امرا موجودا حتى يؤخذ مضروبه فى الشئ الاخر ولما لم
يكن فى الاصمات جذر محقق لم يكن البرهان جاريا فيها ٢ السابعة اذا
اردت قسمة جذر عدد على جذر عدد اخر فاقسم العددين على الاخر وجذر
الخارج من القسمة جواب عن خارج قسمة الجذرين مثالها اردنا قسمة
جذر مائة على جذر خمسة وعشرين قسمنا المائة على الخمسة وعشرين خرج
اربعة فجذر الاربعة وهو اثنان جواب عن خارج قسمتهما وبرهانه ان نفرض
الجذر ا ومربعه ب ومكعبه ج ونفرض عدد اخر وهو د ومربعه ه ومكعبه ز

ونقسم اعلى دوب على ه وج على ز فيخرج ح ط ى فنقول ان ح ط ى سلسلة مرتبة من المراتب المذكورة ضلعها الاقل ج ومربعه ط ومكعبه ى وهكذا بالغا ما بلغ لان نسبة ط الى الواحد كنسبة ب الى ه بحكم القسمة وايضا نسبة ب الى ه كنسبة الى د مثناة بشكل **يا** من الثانية ونسبة الى د مثناة ايضا كنسبة ح الى الواحد مثنات لما سبق نظيره ونسبة ح الى الواحد مثناة كنسبة مربع ح الى الواحد اعنى مربع نفسه لشكل **يا** من الثامنة فبشكل **يا** من الخامسة نسبة ط الى الواحد فبشكل **ط** من الخامسة ط مربع ح فقد ثبت ان خارج قسمة الجذر على الجذر يكون جذر الخارج احد المجذورين على الآخر ولو اردنا لبينا ان خارج قسمة المكعبين اعنى ح ز وهو مكعب لج وهكذا متى قسم مضلع على مضلع اى مضلع كان واخذنا منه ذلك الضلع فانه يكون مساويا لخارج قسمة الضلعين الاولين وذلك ما اردناه **الثامنة** اذا اردت تحصيل عدد تام وهو العدد المساوى اجزاؤه ولما كان كالمجمل فسره بقوله اى مجموع الاجزاء العادة له فان ذلك هو الجزء عند اهل الفن فاجمع اعدادا متوالية على النظم الطبيعى مبتداه من الواحد على التضاعف اى على نسبة الضعف بان يكون الثانى فى ضعف الاول والثالث ضعف الثانى وهكذا فالمجموع من تلك الاعداد ان كان بحيث لا يعده غير الواحد اى يكون عددا اولا وبهذا القيد يخرج الواحد والاثنين والاربعة والثمانية الماخوذة على نسبة الضعف لان مجموعها خمسة عشر وهو مما يعده غير الواحد فلا يكون عددا اولا واذا حصلت هذا العدد الاول فاضربه فى اخرها اى اخر الاعداد المتوالية فالحاصل عدد تام مثالها السبعة وهى عدد اول وضربنا السبعة فى الاربعة اخر الاعداد فالثمانية والعشرون حاصل الضرب عدد تام لتساوى اجزائه العادة له

مجموعها الواحد والاثنين والاربعة

وهي النصف

وهى النصف والربع والسبع ونصفه وربعه وكذلك الواحد والاثنين لو جمعتهما كانت ثلثة فاذا ضربتها فى الاثنين حصل ستة وهى عدد تام والبرهان على ذلك بشكل **يح** من تاسعة الاصول وقد يستخرج العدد التام بطريق اخر ه

التاسعة اذا اردت تحصيل عدد مجذور يكون نسبته الى جذره كنسبة عدد معين الى عدد اخر فاقسم العدد الاول على العدد الثانى وخذ الخارج من القسمة واجعله جذرا لمجذور وهذا الخارج هو العدد الذى اردت تحصيله مثالها اردت تحصيل عدد مجذور نسبته الى جذره كنسبة الاثنى عشر الى الاربعة اى نسبة ثلثة الامثال الى المثل الواحد فالجواب انك تقسم الاثنى عشر على الاربعة وبعد قسمة الاثنى عشر على الاربعة يخرج ثلثة وتسعة مجذور وهما فيكون تسعة اى المجذور الذى اردت تحصيله ولو قيل نريد تحصيل مجذور نسبته الى جذره كنسبة الاثنى عشر الى التسعة اى نسبة العدد الى ثلثة ارباعه فالجواب بعد قسمة الاثنى عشر على التسعة واحد وسبعة اتساع وهو مجذور بتلك النسبة لان جذره واحد وثلث فاذا جعلنى من جنس التسع حصل اثنى عشر تسعا والمجذور ستة عشر تسعا ونسبة الستة عشر الى الاثنى عشر كنسبة الاثنى عشر الى التسعة وبرهانه انا بالقسمة يحصل العلم بان الاثنى عشر ثلثة امثال الاربعة فيحصل لنا معلومات ثلثة الاثنى عشر الاربعة الثلثة ونسبة الاثنى عشر الى الاربعة كنسبة المجهول الى الثلثة فاذا ضربنا الاثنى عشر فى الثلثة وقسمنا الحاصل على الاربعة خرج تسعة وهو المطلوب كما عرفت فى الاربعة المتناسبة وفى الصورة الثانية لما قسمنا الاثنى عشر على التسعة خرج واحد وثلث فيكون نسبة الاثنى عشر الى التسعة كنسبة المجهول الى واحد وثلث فاذا ضربنا الاثنى عشر فى واحد وثلث حصل ستة عشر فاذا قسمناه

على التسعة خرج واحد وسبعة اتساع وهو المطلوب **العاشرة** كل عدد ضرب فى
عدد آخر ثم قسم حاصل الضرب عليه وضرب الحاصل فى الخارج حصل عدد يساوى مربع
ذلك العدد مثاله اضربنا مضروب التسعة فى الثلثة وهو سبعة وعشرون فى الخارج
من قسمتها عليها اى الثلثة وهو ثلثة حصل احد وثمانون وهو مربع التسعة ولو
ضربنا الثلثة فى الاربعة حصل اثنى عشر قسمناها على الاربعة خرج ثلثة ضربناها
فى الاثنى عشر حصل ستة وثلثون هى مربع الستة ولو ضربنا الخمسة فى الاربعة
خرج خمسة ضربناها فى العشرين حصل مائة هى مربع العشرة وعليه فقس واعلم
ان هذه القاعدة غير عامة فانا لو ضربنا الاربعة فى الثلثة وقسمنا الحاصل
على الثلثة ثم ضربنا الخارج فى الحاصل لم يحصل مربع وكذا لو ضربنا الاربعة فى الخمسة
وقسمنا حاصل الضرب على الخمسة ثم ضربنا الخارج فى الحاصل لم يحصل مربع و
اذا لم يكن لها عموم فلا وجه لكونه قاعدة والموجود فى كتب الحساب هو ان كل
عدد ضرب فى عدد آخر تارة وحصل حاصل وقسم عليه اخرى وخرج خارج فانا
اذا ضربنا الحاصل فى الخارج كان حاصل الضرب مساويا لمربع ذلك العدد مثلا
ضربنا الثمانية فى الاربعة حصل ٣٢ وقسمنا الثمانية على الاربعة فخرج اثنان
فلو ضربنا الاثنين فى ٣٢ يحصل ٦٤ وهو مساو لمربع الثمانية وقس عليه
غيرهما من الاعداد والبرهان عليه ان نفرض احد العددين ا والآخر ب و
حاصل ضربهما ه وخارج قسمتهما ج فنقول اذا ضرب ب مرة فى ا وحصل ه بالفرض
واخرى فى ج وحصل ا بحكم القسمة فبشكل **يح** من السابعة نسبة ج الى ا كنسبة
ا الى ه وباستبانة **يط** من السابعة مضروب ج فى ه يساوى مربع ا وذلك
ما اردناه **الحادية عشر** التفاضل بين كل مربعين يساوى مضروب
مجموع جذريهما فى تفاضل الجذرين مثالها التفاضل بين ستة عشر مربع

اربعة وستة وثلثين مربع ستة عشرون عددا وجذراهما عشرة اذ جذر
الاول اربعة وجذر الثانى ستة وتفاضلهما اثنان ومضروب العشرة فيهما عشرون
هو التفاضل بينهما والبرهان يتوقف على بيان مقدمة وهى ان المربعين
قد يكون جذراهما عددين متواليين كالاربعة والتسعة فان جذر الاول اثنان
وجذر الثانى ثلثة والتفاضل بينهما بواحد كما هو شان الاعداد المتوالية
او لا يكون جذراهما متواليين بل يكون التفاضل بينهما باكثر من واحد سواء
كان اثنين كالستة عشر والستة وثلثين جذر الاول اربعة والثانى ستة
او باكثر من اثنين كالتسعة وستة وثلثين جذر الاول ثلثة والثانى ستة
اذا ثبت هذا فنقول اذا كان المربعان جذراهما متواليين كان جذر المربع
الاعظم هو جذر المربع الاقل مع واحد كما هو المفروض فيكون بشكل **د**
من الثانية مربع مجموع جذر الاقل وجذر الواحد اعنى المربع الاعظم مساويا
لمربع الاقل ومربع الواحد اعنى الواحد وضعف مضروب الواحد فى جذر الاقل
فيكون المربع الاعظم زائدا على المربع الاقل بواحد واضعف جذر الاقل
اعنى مضروب مجموع جذريهما فى تفاضل الجذرين واما اذا لم يكن جذراهما
متواليين فان كان التفاضل بينهما باثنين كما فى المثال الذى ذكره المصنف
فنقول جذر المربع الاعظم على هذا التقدير هو جذر المربع الاقل مع زيادة
اثنين كما هو المفروض فيكون بشكل **د** من الثانية مربع مجموع جذر الاقل
وجذر الاثنين اعنى المربع الاعظم مساويا لمربع الاقل ولمربع الاثنين
اعنى الاربعة ولضعف مضروب الاثنين فى جذر الاقل اعنى جذر الاقل
اربع مرات فيكون مربع الاثنين اربع مرات اعنى مضروب مجموع الجذرين
فى تفاضلهما هو التفاضل بين هذين المربعين وبمثل ذلك نبين لو كان

التفاضل بين الجذرين باكثر من اثنين كالتسعة وثلثين الا ان المربع الاعظم
هنا يساوى المربع الاقل ومربع الثلثة وضعف مضروب الثلثة فى جذر
الاقل اى جذر الاقل ست مرات الى اخر ما ذكرناه من المقدمات وذلك
ما اردناه **الثانية عشر** كل عددين قسم كل منهما اى من العددين على
الاخر وضرب احد الخارجين من القسمة فى الخارج الاخر فالحاصل من الضرب
واحد ابدا فقسمنا الاثنى عشر على الثمانية وبالعكس والخارج من قسمة الاثنى عشر
على الثمانية واحد ونصف وبالعكس اى الخارج من قسمة الثمانية على الاثنى
عشر ثلثان لانك تنسبها اليها وتاخذ بتلك النسبة وسطحهما اى مضروب
الخارج الاول فى الخارج الثانى واحد كما يعلم من الضرب وبرهانه ان
العددين ان كانا متساويين فظ ان خارج القسمة فى كل منهما واحد وسطح
الواحد فى الواحد واحد وان كانا مختلفين كان الحاصل من قسمة الاكثر
على الاقل زايدا على الواحد بكسر ومن قسمة الاقل الاكثر كسرا اقل من الواحد
فاذا ضربنا هذه الكسر مرة فى ذلك الزايد على الواحد واخرى فى الواحد حصل
من الاول حاصل الضرب ومن الثانى ذلك الكسر بعينه فبشكل **يج** من
السابعة نسبة حاصل الضرب الى الكسر المفروض كنسبة ذلك الزايد الى الواحد
فلو فرضنا الكسر ثلثين كما فى المثال كان نسبة حاصل الضرب اليه كنسبة الواحد
ونصف الى الواحد ونسبة الواحد ونصف الى الواحد كنسبة المثل والنصف
الى المثل فبشكل **يا** من الخامسة نسبة حاصل الضرب الى الثلثين كنسبة المثل
والنصف الى المثل فحاصل الضرب ثلثة اثلاث اعنى واحدا وهكذا بين فى
غيره من الصور **الباب العاشر** فى مسائل متفرقة تستخرج
بطرق مختلفة اوردها لتشحيذ ذهن الطالب اى تحدها فى استخراج

المطالب

المطالب **مسئلة** عدد ضوعف وزيد عليه واحد وضرب الحاصل فى ثلثة
وزيد عليه اثنان وضرب المبلغ فى اربعة وزيد عليه ثلثة بلغ خمسة وتسعين
فبالجبر اذا اردت استخراجها عملنا ما يجب عمله بان فرضنا العدد شيئا
وبعد تضعيفه وزيادة واحد حصل شيئان وواحد فاذا ضرب الحاصل فى
ثلثة وزيد عليه اثنان صار ستة اشياء وخمسة اعداد ضرب المجتمع فى اربعة
وزيد عليه ثلثة فانتهى العمل الى اربعة وعشرين شيئا وثلثة وعشرين عددا
تعدل خمسة وتسعين وبعد اسقاط المشترك من الطرفين وهو ثلثة
وعشرون فالاشياء الاربعة والعشرون تعدل اثنين وسبعين وهى الاولى
من المفردات لكونها اشياء تعدل اعدادا فاقسم الاعداد على الاشياء وخارج
القسمة ثلثة وهو الشئ المجهول المط وبالخطائين اذا اردنا استخراجها فرضنا
اى المجهول اثنين وضوعف وزيد عليه واحد صار خمسة وضرب فى ثلثة صار
خمسة عشر زيد اثنان صار سبعة عشر ضرب فى اربعة صار ثمانية وستين زيد
عليه ثلثة بلغ واحد وسبعين فاخطانا باربعة وعشرين ناقصة ثم فرضناه
خمسة وبعد التضعيف وزيادة الواحد صار احد عشر ضربناه فى ثلثة بلغ
ثلثة وثلثين زيد عليه اثنان صار خمسة وثلثين ضرب فى اربعة حصل مائة
واربعون زيد عليه ثلثة صار مائة وثلثة واربعين فبثمانية واربعين زايدة
وقع الخطا فهو الخطا الثانى فالمحفوظ الاول مضروب الاثنين فى الثمانية و
اربعين ستة وتسعون والمحفوظ الثانى اعنى مضروب الخمسة فى الاربعة و
عشرين مائة وعشرون مجموعهما مائتان و[ستة] عشر اخذناهما وقسمناهما على مجموع
الخطائين وهو اثنان وسبعون خرج ثلثة وهو المط واذا اردنا استخراجها
بالتحليل وهو العمل بالعكس نقصنا من الخمسة والتسعين ثلثة وقسمنا العمل

بان قسمنا الاثنين وتسعين على الاربعة خرج ثلثة وعشرون وتممناه الى ان
قسمنا احد وعشرون على ثلثة خرج سبعة ونقصنا من السبعة واحدا بقي ستة
ونقصنا الباقي خرج ثلثة وهو المط **مسئلة** اذا قيل اقسم العشرة بقسمين نصفنا
يكون الفضل بينهما اى بين القسمين خمسة يعني ان التفاضل بين قسمي العشرة
بخمسة فبالجبر اذا اردت استخراجها افرض الاقل من قسمي العشر شيئا فا
لاكثر شئ وخمسة ومجموعهما شيئان وخمسة اعداد تعدل عشرة فاذا اسقطنا
المكرر منهما بقي شيئان تعدل خمسة وهي الاول من المفردات فالشئ بعد
المقابلة اثنان ونصف اذ هو خارج قسمة الخمسة على شيئين واذا اردنا ا
استخراجها بالخطائين فرضنا الاقل ثلثة والاكثر سبعة والتفاضل بينهما
باربعة فالخطاء الاول واحد ناقص ثم نفرض الاقل اربعة فالاكثر ستة و
التفاضل بينهما باثنين فالخطاء الثاني بثلثة ناقصة ايضا فاضرب المفروض
الاول في الخطاء الثاني يحصل تسعة واضرب المفروض الثاني في الخطاء الاول
يحصل اربعة والفضل بين المحفوظين خمسة وبين الخطائين اثنان و
خارج قسمة الاول على الثاني اثنان ونصف وهو المط واذا اردت استخراجها
بالتحليل قلت لما كان الفضل بين قسمي كل عدد اذا قسم على مختلفين ضعف
الفضل بين نصفه وبين كل منهما اى من العددين وبرهانه ان نفرض القسمين
اد دب ونصف المجموع اه فنقول اذا نقصنا مثل دب اعني اط من اه بقي ط
ه مساويا لـ ه د لانا اذا القينا متساويين من متساويين بقيا متساويين و
ط د هو الفضل بين القسمين وهو ضعف ه د اعني الفضل بين النصف و
هو اه والقسم وهو دب فلذلك ما اردناه واذا كان الفضل بين القسمين
ضعف الفضل بين النصف وبين كل من القسمين فاذا زدت نصف هذا

الفضل

الفضل اعني نصف النصف على النصف اعني نصف العشرة بلغ سبعة ونصفا و
نقصته منه بقي اثنان ونصف وهو المط **مسئلة** مال زدنا عليه خمسه وخمسة
دراهم ونقصنا من المبلغ ثلثه وخمسة دراهم لم يبق شئ فبالجبر افرض المال
شيئا واعمل به ما اعطاه السائل بان تزيد عليه خمسه وخمسة دراهم يصير شيئا
وخمسا وخمسة دراهم وبعد ذلك انقص من شئ وخمس شئ وخمسة دراهم ثلثها
يبقى اربعة اخماس شئ وثلثة دراهم وثلث لان ثلث شئ وخمس خمسا ن
فاذا القينا من شئ وخمس بقي اربعة اخماس وثلث خمسة دراهم واحد و
ثلثين فاذا القي ذلك بقي ثلثة وثلث فاذا نقصت منه خمسة لم يبق شئ كما
اعطاه السائل فهو اى اربعة اخماس شئ وثلثة دراهم وثلث يساوي الخمسة
اذ لو لم تكن مساوية لها لكانت اما ازيد ووجب بقاء شئ او انقص ووجب
عدم امكان الالقاء وكلاهما خلاف الفرض فهو معادل الخمسة وبعد اسقاط
المكرر يبقى اربعة اخماس شئ يعدل درهما وثلثين وهي الاولى من المفردات
فاقسم احد وثلثين اعني العدد على اربعة اخماس شئ يخرج اثنان ونصف
سدس وذلك ان تكمل اربعة اخماس الشئ بان تزيد عليها ربعها ليصير
شيئا تاما ثم تزيد على معادله ربعه وهو ربع واحد وسدس نصف تاخذها من
مخرجها ويجمعها فيصير ثلثة عشر نصف سدس وهو واحد ونصف سدس
وقد كان معك واحد ايضا ليصير المجموع اثنان ونصف سدس هو خارج
قسمتها على الشئ الواحد وهو المط وامتحانه بان تبسط الجميع من جنس نصف
السدس وتزيد عليه خمسه وهو خمسة انصاف سدس يصير ثلثين نصف
سدس اذ الاثنان ونصف سدس خمسة وعشرون نصف سدس فاذا
زيد عليها الخمس خمسة انصاف سدس صارت ثلثين نصف سدس وهو

اثنان ونصف فاذا زيد عليها خمسة دراهم صارت سبعة ونصفا فاذا نقص منها
ثلثها درهمان ونصف بقي خمسة فاذا القيت لم يبق شئ كما قاله السائل
واستخراجها بالخطائين انا ان فرضنا اى المجهول خمسة وعملنا فيه كما قاله السائل
بان زدنا عليه خمسة وخمسة دراهم صار احد عشر فاذا نقصنا منه ثلثه بقي سبعة
وثلث ثم انقصنا منها خمسة بقي اثنى وثلث فالخطاء الاول اثنان وثلث زايدا
او فرضنا اثنين وزدت عليه خمسة وخمسة دراهم صار سبعة وخمسان فاذا
نقصنا منه ثلثه وهو اثنان وخمسان وثلث خمس يبقى خمسة الا ثلث خمس
فالخطاء الثاني ثلث خمس ناقص فالمحفوظ الاول وهو مضروب الخمسة في ثلث
خمس ثلث والمحفوظ الثاني وهو مضروب الاثنين في الاثنين وثلث اربعة
وثلثان والخارج من قسمة مجموعهما اى مجموع المحفوظين وهو خمسة على مجموع
الخطائين اعني اثنين وثلثا وثلث خمس ولما كان في ذلك تطويل جمعه بقوله
اى اثنان وخمسان لان مخرج هذه الكسور خمسة عشر فيكون الثلث وثلث
الخمس ستة من خمسة عشر وذلك خمسان وخارج قسمة الخمسة على اثنين
وخمسين اثنان ونصف سدس كما يعلم من القسم واستخراجها بالتحليل ان
نقول هذه الخمسة التي لا يبقى بعد القائها شئ عكس ما قاله السائل وزد عليها
نصفها وهو اثنان ونصف لانه الثلث المفروض ثم انقص من المجتمع وهو
سبعة ونصف الخمسة عكس ما اعطاه السائل والمنقص من الباقي وهو اثنان
ونصف سدس اى سدس الباقي وذلك ثلث ونصف سدس اذ هو اى السدس
خمس مزيد فان الخمس اذا زيد على الواحد صار واحدا وخمسا فيصير الخمس
سدسا وبعد اسقاط الثلث ونصف السدس يبقى اثنان ونصف سدس
وهو المط **مسئلة** حوض ارسل فيه اربع انابيب من ماء يملاؤه احدها

في يوم

في يوم واحد ويملاؤه البواقي بزيادة يوم فيملاؤه الثاني في يومين والثالث في
ثلثة والرابع في اربعة ففي كم جزء من اليوم يمتلى الحوض فبالاربعة المناسبة
اذا اردنا استخراجه نقول لان الانابيب اى الاربع الانابيب يملاء في يوم واحد مثلي
الحوض ونصف سدسه اذ الاول يملاؤه والثاني يملاؤ نصفه والثالث ثلثه والرابع
ربعه ومجموع الكسور واحد ونصف سدس فصح ان الاربع في اليوم تملاء
مثلي الحوض ونصف سدسه فالنسبة بينهما اى بين اليوم الواحد وبين مثلي
الحوض ونصف سدسه كنسبة الزمان المجهول الى الحوض الواحد فالمجهول
احد الوسطين ويكون استعلامه بقسمة مضروب الطرفين على الوسط المعلوم
ولما كان مضروب الواحد في الواحد واحدا فانسب واحدا الى اثنين ونصف
سدس اعني الوسط المعلوم يكون النسبة بخمسين وخمسي خمس اذ المنسوب
اليه خمسة وعشرون نصف سدس فانك تجنس الصحيح بصورة الكسر اعني
نصف سدس ومخرجه اثنى عشر ومجموع الاثنين ونصف سدس خمسة وعشرون
نصف سدس والمنسوب وهو الواحد بذلك الكسر اثنى عشر نصف سدس
ونسبته الى خمسة وعشرين بما ذكره فيكون الاربعة تملاؤه في خمسي يوم
وخمسي خمس يوم وبوجه آخر الاربعة انابيب تملاء في يوم واحد حوضا هو خمسة
وعشرون جزءا منه اى من الاجزاء التي بها الحوض الاول اثنى عشر جزءا
وامتلى كل جزء من الحوض في جزء من اليوم فيكون نسبة الحوض الاول الى
الحوض الثاني كنسبة زمانه الى زمانه وقد كان الحوض الاول اثنى عشر و
الثاني خمسة وعشرين فيكون زمان امتلائهما على تلك النسبة وح فيمتلى الاول
في اثنى عشر جزءا من خمسة وعشرين جزءا من يوم وهو المط فان قيل واطلق
ايضا اى كما ينصب فيه الانابيب الاربعة اطلق في اسفله بالوعة تفرغه

اى تفرغ الحوض الواحد فى ثمانية ايام ففى كم جزء من اليوم يمتلى ذلك الحوض
نقول فلا ريب ان الانبوبة الرابعة يملاه اى على ذلك التقدير فى يوم واحد
من حوض اذ الرابع يملاء منه فى كل يوم ربعه ففى الثمانية ايام يملاه مرتين
فاذا كان البالوعة تفرغه فى الثمانية ايام مرة واحدة سقطت المرة الواحدة
بذلك التفريغ وبقى الرابع فى الثمانية ايام يملاه مرة واحدة فصح ما ذكره
وعلى هذا فالاربع انابيب تملاء فيه اى فى اليوم الواحد مثل ذلك الحوض و
ثلثة وعشرين من اربعة وعشرين جزءا منه اى من مثل الحوض اذ الاول يملاه الاول بدل
والثانى يملاء نصفه والثالث ثلثه والرابع ثمنه ومجموع الكسور ثلثة وعشرون
جزءا من اربعة وعشرين جزءا من واحد فنسبة يوم واحد الى ذلك اى الى
مثل الحوض وثلثة وعشرين جزءا من اربعة وعشرين جزءا من الحوض كنسبة
الزمان المجهول الى الحوض الواحد فانسب سطح الطرفين وهو الواحد اعنى
اربعة وعشرين جزءا الى الوسط اعنى مثل الحوض وثلثة وعشرين جزءا من
~~اربعة وعشرين جزءا~~ من اربعة وعشرين جزءا من واحد فاذا اجنست الواحد
بذلك الكسر كان المجموع سبعة واربعين جزءا فيكون النسبة باربعة وعشرين
جزءا من سبعة واربعين جزءا من يوم وهو الزمان من اليوم الذى يمتلى
الحوض الواحد به هذا على الوجه الاول وعلى الوجه الاخر نقول الاربع انابيب
يملاء فى يوم واحد حوضا هو سبعة واربعون جزءا مما به الحوض الاول
اربعة وعشرون فيكون نسبته اليه نسبة زمانه الى زمانه والباقى ظاهر
مسئلة سمكة ثلثها فى الطين وربعها فى الماء والخارج منها عن الماء والطين
ثلثة اشبار كم يكون اشبارها فبالاربعة المتناسبة لو اردت استخراجها
اسقط الكسرين وهما الثلث والربع من مخرجهما المشترك وهو اثنا عشر يبقى

خمسة

خمسة فنسبة اثنى عشر اليها الى الخمسة كنسبة المجهول الذى هو قدر اشبارها الى الثلثة
فالمجهول احد الوسطين والخارج من قسمة سطح الطرفين اعنى ستة وثلثين
على الوسط وهو خمسة سبعة وخمس وهو المطلوب وامتحانه بان ثلث السبعة وخمس
اثنان وخمسان وهو فى الطين وربعها واحد واربعة اخماس وهو فى الماء
فيبقى منها ثلثة وهو الخارج عنهما واستخراجها بالجبر لانك تفرضها شيئا وتنقص
منه ثلثه وربعه فيكون شيئا الا ثلث شىء وربع شىء يعدل ثلثة وبعد الجبر يصير
شيئا يعدل ثلثة وثلث شىء وربع شىء اى ثلثة وربعه لانك تعادل شيئا الى
ثلثه وربعه اعنى ربع شىء وسدسه بثلثة ثم تقسمها اى الثلثة على الكسر وهو ربع
شىء وسدسه يخرج ما مر اعنى سبعة وخمسا وعلى ما قلنا انك تكمل الشىء بزيادة
ثلثه وربعه وهو مثل الموجود ومثل خمسيه ثم تزيد على العدد بتلك النسبة يصير
سبعة وخمسا كما عرفت وهى الاولى فى المفردات واستخراجها بالخطائين اظهر
من الجبر لانك تفرضها اى اشبار السمكة اولا اثنى عشر لوجود الكسرين فنقص
منها الثلث والربع يبقى خمسة فقد اخطانا باثنين زايدين ثم نفرضها ثانيا
اربعة وعشرين لوجود الكسرين ايضا فنقص منها الثلث والربع يبقى عشرة فقد
اخطانا بسبعة زايدة ايضا فاضرب المفروض الاول فى الخطاء الثانى يبلغ اربعة
وثمانين وهو المحفوظ الاول والمفروض الثانى فى الخطاء الاول يبلغ ثمانية
واربعين هو المحفوظ الثانى فيكون الفضل بين المحفوظين ستة وثلثين
والفضل بين الخطائين خمسة وخارج قسمة الاول على الثانى سبعة وخمس و
هو المطلوب وبالتحليل تزيد على الثلثة الباقية بعد نقصان الثلث والربع مثلها
وخمسيها لان الثلث والربع من كل عدد يساوى ما يبقى بعد الالقاء وزيادة
خمسيه فهو هنا سبعة وخمس اذ مثله ثلثة وخمساه واحد وخمس والمجموع سبعة

وخمس وقس على ذلك امثاله بان تنظر النسبة بين الكسور الملقاة وبين ما بقي
من المخرج المشترك بينهما اى بين الكسور وتزيد على العدد الذى اعطاه السائل
بمقتضى تلك النسبة الذى نظرها ففى مثالنا هذا اخذت من المخرج المشترك وهو
اثنى عشر الثلث والربع اعنى سبعة ونسبتها الى ما بقى من المخرج وهو خمسة كانت
مثلها ومثل خمسيها اخذنا بتلك النسبة من الثلثة وزدناه عليها حصل ما قلناه
مثال اخر لو قيل عدد نقص منه نصفه وخمسه بقى اربعة المخرج المشترك عشرة
نصفه وخمسه سبعة اخذناه منه ونسبنا الى الثلثة الباقية بالمثلين والثلث فاذا
زدنا على الاربعة بتلك النسبة حصل ثلثة عشر وثلث وبرهانه فى الاول ان نسبة
السبعة الملقات الى الخمسة الباقية كنسبة المجهول الى الثلثة فاذا ضربنا الثلثة
كان سبعة وخمسا وهو المك الثانى نسبة السبعة الملقاة الى الثلثة الباقية كنسبة
المجهول الى الاربعة فاذا قسمنا مسطح الطرفين على الوسط خرج تسعة وثلث فاذا
زدناه على الاربعة كان ثلثة عشر وثلثا وهو المط وهذا ضابط كلى فاحتفظ به
مسئلة رجلان حضرا بيع دابة فقال احدهما للاخر ان اعطيتنى ثلث ما معك
على ما معى تم لى ثمنها وقال الاخر ان اعطيتنى ربع ما معك على ما معى تم ثمنها
فكم مع كل منهما وكم الثمن حاصل السؤال اما يزيد عددين اذا زيد ثلث الثانى
على الاول وحصل حاصل ثم زيد ربع الاول على الثانى حصل ثان كان مجموع الحا
صلين متساويين فبالجبر نفرض ما مع الاول شيئا ونفرض ما مع الثانى
فى ثلثة لاجل الكسر وهو الثلث فان اخذ الاول منهما اى من الشخصين ما
قاله وهو ثلث ما معه كان معه شئ ودرهم هو الثمن وان اخذ الثانى ما قاله
(درهم صح)
للاول كان معه ثلثة دراهم وربع شئ يعدل شيئا ودرهما اذ هو الثمن وبعد
المقابلة باسقاط المكرر فى الطرفين بقى درهمان يعدلان ثلثة ارباع شئ

فلو كملت

فلو كملت الشئ بزيادة ربعه عليه وزيادة مثله على العدد يصير درهمان وثلثا
درهم يعدلان شيئا فالشئ درهمان وثلثان هذا مع الاول ومع الثانى الثلثة
المذكورة التى فرضت اولا فاذا زيد عليها ربع شئ وهو ثلثا درهم صارت ثلثة
دراهم وثلثى فالثمن ثلثة دراهم وثلثا درهم فاذا صححت الكسور الموجود بان
(درهم صح)
بسطت الدراهم من جنس الاثلث كان مع الاول ثمانية ومع الثانى تسعة وكان
الثمن احد عشر وهذه المسئلة سيالة يعنى انها لا تختص بعددين بعينهما بل
يمكن اجراؤها فى كل عددين على تلك النسبة فلو فرض ما مع الثانى شيئا وفرضنا
ما مع الاول اربعة صح ايضا بالطريق المذكور ولاستخراجها واستخراج امثالها طريق
سهل ليس من الطرق المشهورة وهو ان تنقص من مسطح مخرجى الكسرين اى
الثلث والربع وهو اثنى عشر واحدا ابدا لا وكى ان تقول تنقص من مسطح المذكور
(لى بدل ... صح)
مضروبا بعدد الكسر فى عدد الكسر وذلك واحد فى المثال يبقى احد عشر وهو ثمن الدابة
ثم تنقص احد الكسرين كالثلث مثلا من المخرج اعنى اثنى عشر يبقى ثمانية وهو
ما مع احدهما اعنى الذى طلب الثلث ثم تنقص الكسر الاخر وهو الربع من المخرج
ايضا يبقى تسعة وهو ما مع الاخر اعنى الذى طلب الربع ففى المثال المذكور تنقص
من الاثنى عشر واحدا يخرج ثمن الدابة ثم اربعة ليبقى ثمانية وهو الذى ما مع
طالب الثلث ثم ثلثة يبقى تسعة وهو ما مع الذى طلب الربع وهذا هو المراد
بقوله ليبقى كل واحد من المجهولات الثلثة ولو كان عدد الكسر اكثر من واحد
نقصت من المسطح بحسابه مثلا لو قال احدهما ان اعطيتنى ثلث ارباع ما معك
تم الثمن وقال الاخر ان اعطيتنى ثلثى ما معك تم الثمن فانقص من المسطح
مضروب عدد الكسر فى عدد الكسر وهو ستة يبقى ستة وهو الثمن ثم انقص ثلثة
(ستة صح)
ارباعه يبقى ثلثة هى الذى مع طالبها ثم انقص منه ثلثيه يبقى اربعة هى الذى

مع طلبها وبما ذكرنا يظهر قول المصنف واحد ابدا لا يصح على اطلاقه مثال آخر لو قال احد
هما ان اعطيتني ربع ما معك تم الثمن وقال الآخر ان اعطيتني نصف ما معك
تم الثمن فسطح المخرجين ثمانية ومضروب احد الكسرين في الآخر واحد يبقى سبعة
هو الثمن الدابة ثم تنقص من المسطح نصفه يبقى اربعة هي مع الذي طلب النصف
ثم تنقص منه ربعه يبقى ستة هي مع الذي طلب الربع وقس على هذا ما يرد عليك
والبرهان على هذا لا يخفى من تامله مسئلة ثلثة اقداح مملوة احدها مملو
باربعة ارطال عسلا والآخر مملو بخمسة ارطال خلا والآخر بتسعة ارطال ماء
صبت جميعها في اناء واحد ومزجت سكنجبينا ثم ملئت الاقداح منه اي من
السكنجبين فكم في كل واحد من الاقداح من كل جنس من الثلثة فاجمع الاوزان
الثلثة وهي الاربعة والخمسة والتسعة واحفظ المجتمع وهو ثمانية عشر واضرب ما في
كل قدح من الاقداح الثلثة في كل واحد من الاوزان الثلثة واقسم الحاصل من
الضرب على المحفوظ اعني الثمانية عشر فالخارج من القسمة ما فيه اي في ذلك القدح
من النوع المضروب فيه فتضرب الاربعة في نفسها يحصل ستة عشر وتقسم كما مر
اراد القسمة ما يعم النسبة اذ الستة عشر تنسب الى الثمانية اتساعها فهي الرباعي عشر ثمانية
وهو القدح الذي كان فيه اربعة ارطال عسل يكون فيه من الممزوج ثمانية اتساع
رطل عسلا ثم تضرب الاربعة في الخمسة لك تبلغ عشرين تقسمها على الثمانية عشر
يحصل واحد وتسع ففيه اي في القدح الرباعي رطل وتسع خلا ثم تضرب الاربعة
في التسعة لك يبلغ ستة وثلثين تقسمها على الثمانية عشر يحصل اثنان ففيه
اي في القدح الرباعي رطلان ماء والكل اي جميع الخوارج من القسمة بعد جمعها
اربعة ارطال لانه ظرف لا يسع سواها ثم تضرب الخمسة في نفسها يحصل خمسة
وعشرون ثم تضرب الخمسة في الاربعة تبلغ عشرين ثم تضرب الخمسة في التسعة

تبلغ

تبلغ خمسة واربعين وتفعل كما مر اي تقسمها على المحفوظ وهو ثمانية عشر يكون
في الخماسي رطل وثلثة اتساع ونصف تسع خلا اذ هو الخارج من قسمة الخمسة
وعشرين على الثمانية عشر ورطل وتسع رطل عسلا اذ هو الخارج من قسمة العشرين على
الثمانية عشر ورطلان ونصف ماء اذ هو الخارج من قسمة الخمسة واربعين على الثمانية
عشر والكل خمسة لانه ظرف لا يسع سواها ثم تفعل ذلك في التسعة بان تضربها
اولا في نفسها يحصل احد وثمانون تقسمها على ثمانية عشر يخرج اربعة ونصف
ثم في الاربعة يحصل ستة وثلثون تقسمها على الثمانية عشر يخرج اثنان ثم في الخمسة
يحصل خمسة واربعون تقسمها على الثمانية عشر يخرج اثنان ونصف يكون في التساعي
من الممزوج رطلا عسلا ورطلان ونصف خلا واربعة ارطال ونصف ماء والكل
تسعة ارطال لانه ظرف لا يسع سواها ومرجع ما ذكره المصنف من طريق الاستخراج
الى الاربعة المتناسبة لان نسبة مجموع الارطال اعني الثمانية عشر الى كل جنس من
الاجناس الثلثة كنسبة الممزوج بها الى ما في الاناء من ذلك الجنس فالمجهول احد
الطرفين فاقسم سطح الوسطين عليه ليخرج المجهول مثلا نسبة الثمانية عشر
الى ما فيها من العسل وهو الاربعة ارطال كنسبة الاربعة الممزوجة في الرباعي الى
ما فيه من العسل فاضرب الاربعة او قسم المسطح على الثمانية عشر يخرج ثمانية
اتساع رطل هو ما فيه من العسل وكذا نقول في الخماسي اذ نسبة الثمانية عشر
الى خمسة ارطال الخل كنسبة الخمسة الممزوجة الى ما فيه منه فاضرب الوسطين
واقسم على الطرف يخرج ثلثة اتساع ونصف تسع خلا وكذا نقول في التساعي
اذ نسبة الثمانية عشر الى ما فيها من الماء كنسبة التسعة الممزوجة الى ما فيه منه
وبعد الضرب والقسمة يخرج اربعة ارطال ونصف ماء وقس عليه حال البواقي
مسئلة قيل لشخص كم مضى من الليل فقال ثلث ما مضى يساوي ربع ما

بقى فكم مضى وكم بقى سئل عن المقدار الماضى من الليل فاجاب بان ثلث الماضى
منه يساوى ربع الباقى فالسوال عن الماضى والجواب بالباقى فبالجبر افرض
الماضى شيئا فالباقى بالساعات المعوجة اثنى عشر الا شيئا اذ جميع ساعات
الليل اثنى عشر ساعة معوجة ابدا فثلث الماضى المساوى لربع الباقى ثلثة
الا ربع شئ فيكون ثلث شئ يعدل ثلثة الا ربع الاشئ وبعد الجبر بزيادة
المستثنى على المستثنى منه وزيادة مثله على طرف المقابل له ثلث الماضى وربعه يعدل
ثلثة فال الامر الى معادلة الشئ للعدد وهى الاول من المفردات فالخارج من
القسمة اى قسمة العدد على الشئ خمسة وسبع كما يعلم من قسمة الصحاح على الكسور
وهو الساعات الماضية المجهولة واذا علمها فالباقى من الساعات ستة وستة
اسباع ساعة اذ بها تكمل الاثنى عشر التى هى مجموع ساعات الليل وبالاربعة
المتناسبة اجعل الماضى من الليل شيئا والباقى اربع ساعات لاجل الربع فثلث
الشئ يساوى ساعة كما قاله السائل فالشئ الماضى ثلث ساعات فان حاصل
كلامه ان ثلث الماضى يساوى ربع الباقى اربعة كان الماضى ثلثة وكان الكل
سبع ساعات وعلى هذا فنسبة الثلثة المفروضة الى السبعة كنسبة المجهول من
الساعات الى اثنى عشر ساعة اذ هى ساعات الليل كما مر فاضرب سطح الطرفين
وهو ستة وثلثون على الوسط المعلوم اعنى سبعة يخرج خمسة وسبع وهو
المط مسئلة رمح مركوز فى حوض والخارج عن الماء منه اى من الرمح خمسة
اذرع مال الى احد جوانبه مع ثبات طرفه المغروز فى قعر الماء حتى لاقا راسه
سطح الماء فكان البعد بين مطلعه من الماء اى محل طلوعه لو طلع وهو المحل
الذى كان ثابتا فيه وبين موضع ملاقات راسه لراى للماء عشرة اذرع كم
يكون طول الرمح هذا هو السوال وقد استخرج المص هذه المسئلة بالجبر

واشار

واشار الى انه يمكن استخراجها بغيره ولكن لا بد من تقديم مقدمة يتوقف عليها الاستخراج
وهى ان كل خط اثبت واد بر طرفه على نفسه احدث دايرة فلو فرضنا قصبة ثابتة
فى وسط الماء بعضها غايص فيه وبعضها خارج عنه وهى قائمة على سطح الماء وفرضنا
امالتها اعنى ادارتها مع ثبات طرفها المغروز فى قعر الماء حتى يصل الى وضعها
الاول حدث دايرة نصف قطرها القصبة مثلا فرضنا سطح الماء اب والقصبة ج د
و د طرفها المغروز فى قعر الماء و ج ب القدر الخارج من الماء و ن د القدر الذى
فى الماء وفرضنا ادارة ج د على مركز د حتى احدث دايرة ج ه ك و لا شك انها
تقطع سطح الماء على نقطتين ولنكوناه ز ولنصل بينهما بخط ه ز فيكون وتر
القوس ه ج ز ويكون ج ك اعنى ضعف القصبة قطر الدايرة و ن ج عمودا على
ه ز بكونه عمودا على سطح ا ب بالفرض فيكون نصفا له بشكل ج من الثالثة ويكون
ج ن اعنى الخارج من الماء سهما القوس ه ز كما يدل عليه تعريف السهم و ه ن نصف
وتر القوس المذكورة لما بيناه فيكون ز ج ك و تر ين متقاطعين على ان فمضروب
ه ن فى ن ز ليساوى مضروب ج ن فى ن ك بشكل لد من الثالثة ولا شك
ان ذلك هو القطر وهو ضعف القصبة فثبت ان ضعف القصبة قطر الدايرة
اذا ثبت هذا فارجع ونعيد السوال انا وجدنا قصبة ثابتة فى قعر الماء كقصبة
د ج المذكورة والقدر الخارج منها عن الماء اعنى ج ن خمسة اذرع والقدر الذى
فى الماء اعنى ن د مجهول وامالت الريح القصبة مع ثبات اصلها حتى راسها
وهى نقطة ج ملاقيا لسطح الماء على نقطة ه وصار وضع القصبة د ه وكان البعد
بين موضع خروج القصبة من الماء فى الوضع الاول اعنى نقطة ن وبين راس
القصبة فى وقت الملاقات المذكور اعنى نقطة ه وهو خط ه ن عشرة اذرع
ونريد ان نعرف طول القصبة وهو ج د فطريق الاستخراج ان تضرب ه ن فى

البعد بين المطلع والراس وهو العشرة فى نفسها يكون مائة نقسمه على القدر الخارج
من الماء اعنى خمسة وناخذ خارج القسمة وهو عشرون و نزيد عليه القدر الخارج
اعنى خمسة يكون ب ج ضعف القصبة فناخذ ها نصفها اعنى اثنى عشر ونصفا يكون
طول القصبة برهانه ان مضروب ه ن فى نفسه مساو لمضروب ج ن فى ز ك
كما اقتضاه لد من الثالثة فاذا قسم مضروب ه ن فى نفسه اعنى مضروب ج ن
فى ز ك على احد ضلعيه اعنى ج ن خرج الضلع الاخر اعنى ن ك نقيضه القسمة
فاذا زيد عليه ن ج اعنى الخمسة وهو قدر الخارج حصل ك اعنى ضعف القصبة
فاذا نصف ثبت المط هذا طريق استخراج المسئلة بحسب علم المفتوحات وقد
نستخرج بوجه اخر منه بل بوجوه واما استخراجها بغيره فبالجبر نفرض القدر
الغايب فى الماء شيا ومعلوم ان القدر الخارج من الماء خمسة فالرمح خمسة وشى
ولا ريب انه اى الرمح بعد الميل فى الموضع الثانى وتر قائمة احد ضلعيها العشرة
الاذرع ما بين المطلع والراس والضلع الاخر قدر الغايب فى الماء منه اى من
الرمح اعنى الشى فمربع الرمح الذى هو مربع خمسة ومربع الشى وضعف مضروب
احد القسمين فى الاخر بشكل د من الثانية اعنى خمسة وعشرين ومالا وعشرة اشيا
مساو لمربعى العشرة والشى اعنى مائة ومالا بشكل العروس وبعد اسقاط المشترك
من الجانبين وهو المال وخمسة وعشرون يبقى عشرة اشيا معادلة لخمسة وسبعين
وهى الاولى من المفردات فاقسم الخمسة وسبعين على العشرة والخارج من القسمة
سبعة ونصف وهو الشى المجهول اى القدر الغايب فى الماء من الرمح فالرمح
اثنى عشر ذراعا ونصف وهو طول الرمح ولاستخراج هذه المسئلة ونظايرها
طرق اخرى يطلب مع براهينها من كتابنا الكبير ونحن قد ذكرنا سابقا بعض
الطرق ويمكن استخراجها بطريق الخطائين بان نفرض طول الرمح خمسة عشر

ولما كان

ولما كان الخارج منه خمسة كان الغايب عشرة وما بين المطلع والراس ايضا عشرة
بحال انطباق راسه على الماء يكون وتر القائمة فيكون مربعه مساويا لمربعى
ضلعى القائمة بشكل العروس لكن مربع مائتان وخمسة وعشرون ومربعا الضلعين
مائتان فالخطاء الاول خمسة وعشرون ناقصة ثم نفرضه عشرون فمربعه اربعمائة
ومربعا الضلعين ثلثمائة وخمسة وعشرون فالخطاء الثانى خمسة وسبعون ناقصة
ايضا والمحفوظ الاول وهو مضروب المفروض الاول فى الخطاء الثانى الف ومائة وخمسة
وعشرون والمحفوظ الثانى وهو مضروب المفروض الثانى فى الخطاء الاول خمسمائة
والفضل بين المحفوظين ستمائة وخمسة وعشرون وبين الخطائين خمسون
فلو قسم الاول على الثانى خرج اثنى عشر ونصف وهو المط ولنذكر هنا مسئلة
اخرى ذكرها المص فى الحاشية عند ذكر المسئلة الاولى من المفردات وهو ما لو كان
لزيد قطعة ارض بين شجرتين قدرها اربعة عشر ذراعا وطول احد الشجرتين
ستة وطول الاخرى فاجتاز ظبى بينهما فطار اليه طايران من الراسين بالسوية
حتى تلاقيا على راس الظبى فباع زيد القطعة من اثنين بثمن واحد صغرة واحدة
لاحدهما من اصل الشجرة القصيرة الى موضع الظبى والاخر من موضع الظبى
الى اصل الاخرى ثم خفى موضع الالتقاء ولنفرض الشجرتين اب ج د على
طرف القطعة اعنى د ب وطول اب ستة اذرع وطول ج د ثمانية اذرع
والخط الواصل بين اصليهما وهما ب والمساوى للقطعة اربعة عشر ذراعا و
قد طار طايران من راس الشجرتين على خطين مستقيمين الى خط ب طيرانا
متساويا فى السرعة والبطوء وصلا معا الى خط ب ومتلاقيين على نقطة ز
ونريد ان نعرف البعد بين اصل الشجرة الطويلة وبين نقطة التلاقى اعنى
ز د والبعد بين نقطة التلاقى وبين اصل الشجرة القصيرة اعنى ب ز ومقداره

طيران الطايرين اعنى از ج ر ضقول مقدار حركتى الطايرين معا وبيان
باعطاء اذا اعطى السائل انهما ابتديا معا وانتهيا معا بحركتين معا وبين
فى السرعة والبطوء على خطين مستقيمين وقد حدث من الشجرتين ومقدار
حركتى الطايرين من البعد بين اصليهما وموضع التلاقى مثلثان قايمتا الزاوية
احدهما مثلث ا ب ز والثانى مثلث ج د ز اذ الفرض ان النخلتين قايمتان على
سطح القطعة فيكون بشكل العروس مربعى الشجرة الطويلة والبعد بين اصلها
وموضع التلاقى مساويين لمربع مقدار حركة الطاير الاول بل المربع مقدار
حركة الطاير الثانى وهذا المربع مساو بشكل العروس ايضا لمربع النخلة القصيرة
ومربع البعد بين اصلها وموضع التلاقى فيكون مربعا الشجرة الطويلة و
البعد اصلها وموضع التلاقى اذا عرفت هذا فنقول نفرض البعد بين اصل
الشجرة القصيرة الى موضع التلاقى شيئا ونضربه فى نفسه يحصل مال ونضرب
طولها وهو ستة فى نفسه يكون المجتمع مالا وستة وثلثين وجذره مقدار
ما طار الطاير لانه وتر القايمة فيكون مربعه مساويا للمجموع مربعى ضلعيها
بشكل العروس ويبقى من موضع التلاقى الى اصل الاخرى اربعة عشر الا شيئا
مربعه مائة وستة وتسعون ومال الا ثمانية وعشرين شيئا ومربع الطويلة
اربعة وستون مجموعهما مائتان وستون ومال الا ثمانية وعشرين شيئا وهى
يعدل مالا وستة وثلثين لتساوى الوترين حيث طار بالسوية فاذا جبرت
وقابلت بقى مائتان واربعة وعشرون تعدل ثمانية وعشرين شيئا فا
لشئ يعدل ثمانية وهو ما بين اصل القصيرة والطير فيبقى ما بينه وبين
اصل الاخرى ستة وكل وتر عشرة هذا طريق الجبر بالخطائين نجعل المفروض
الاول وهو ما بين القصيرة وموضع الالتقاء خمسة فمربع الضلعين الاولين

احدى وستون

احدى وستون فيكون الباقى من موضع الالتقاء الى اصل الطويلة تسعة
فمربعا الضلعين الباقيين مائة وخمسون واربعون فالتفاضل بينهما اربعة
وثمانون زايدة وهو الخطاء الاول اذا كان يجب تساويهما لمساوى جذريهما
اعنى الوترين بشكل العروس ثم نجعل المفروض الثانى اربعة فمربعا الاولين
اثنان وخمسون ومربع الاخرين مائة واربعة وستون فالخطاء الثانى مائة
واثنى عشر زايدة ايضا فالمحفوظ الاول خمسمائة وستون والمحفوظ الثانى
ثلثمائة وستة وثلثون والفضل بين المحفوظين مائتان واربعة وعشرون
وبين الخطائين ثمانية وعشرون والخارج من قسمة الاول على الثانى ثمانية
وهو ما بين الالتقاء والشجرة القصيرة فما يكون بينه وبين الطويلة بستة
وكل من الوترين عشرة وهو المطلوب اقول ويمكن ان نفرض طول احدى الشجرتين
ثمانية والاخرى ثلثة وقطعة الارض بينهما عشرة ومسير الطاير الذى على
الكبيرة ضعف مسير الطاير الذى على الصغيرة والملتقى متحد وطريق معرفة
حق كل من المتباعدين بان يفرض ما بين اصل الشجرة الطويلة الى موضع
الملتقى شيئا ونضربه فى نفسه يصير مالا ونضرب طولها فى نفسه يحصل اربعة
وستون فيكون الحاصل منهما وهو مال واربعة وستون مساويا لمربع مسير
الطاير الذى عليها ويبقى من موضع الملتقى الى اصل القصير عشرة الا شيئا
ومربعه مع مربع القصيرة وذلك تسعة ومال ومائة الا عشرين شيئا مساو لمربع
مسير الطاير الذى عليها وضعف ضعفه وهو اربعة اموال واربعمائة وستة
وثلثون الا ثمانين شيئا مساو لمربع الاول لكون الاول ضعف الثانى فبعد
الجبر اربعة اموال واربعمائة وستة وثلثون تعدل مالا واربعة وستين
وثمانين شيئا وبعد المقابلة ثلثة اموال وثلثمائة واثنان وسبعون

تعدل ثمانين شيا وثلثين فنصف عدد الاشيا ثلثة عشر وثلث مربعه مائة و
سبعة وسبعون وسبعة اتساع وجذره سبعة وثلث فاذا نقصته من نصف
عدد الاشيا بقى ستة وهو المجهول وهو حق الاول وحق الثانى اربعة وسير
الطاير الاول عشرة وسير الثانى خمسة **خاتمة** بخير انشاء الله تعم قد وقع
للحكماء الراسخين فى هذا الفن مسائل صرفوا فى حلها افكارهم ووجهوا استخراجها
انظارهم وتوصلوا الى كشف نقابها بكل حيلة وتوسلوا الى رفع حجابها بكل
وسيلة فما استطاعوا اليها سبيلا ولا وجدوا عليها مرشدا ولا دليلا فهى باقية
على عدم الانحلال من قديم الزمان مستصعبة على ساير الاذهان الى هذا
الان وقد ذكر علما الفن بعضها فى مصنفاتهم واوردوا شطرا منها فى مولفا
تحقيقا لاشتمال هذا الفن على المستصعبات الابيات وافحاما لمن يدعى
عدم العجز فى الحسابيات وتحذيرا للمحاسبين من التزام الجواب عما يورد
عليهم منها وحثا لاصحاب الطبايع الوقادة على حلها والكشف عنها وانا
اوردت فى هذه الرسالة سبعة منها على سبيل الانموذج اقتداء بمنارهم و
اقتفاء لاثارهم وهى هذه **الاولى** عشرة مقسومة بقسمين مجذورين اذا
زيد على كل واحد منهما جذره وضرب المجتمع من الجذر والمجذور من احدهما
فى المجتمع منهما من الاخر حصل عدد مفروض ان اراد السائل بالعدد المفروض
اى عدد كان واراد ايضا انقسام العشرة الى قسمين صحيحين مجذورين الى
اخر ما قال فذات القسمين لا يمكن ان يكون الا احد هذه الاعداد وهو واحد
اربعة وتسعة كما يعلم من الجذر اذ لو كان احدهما اربعة وكان الثانى ستة
فالستة غير مجذورة ولو اخذت التسعة مع الاربعة زاد عن العشرة وهو خلاف
قول السائل فلم يبق الا ان يكون احدهما واحدا والاخر تسعة واذا زيد على

الواحد جزء

الواحد جذره اعنى واحد حصل اثنان واذا زيد على التسعة جذره اعنى ثلثة حصل
اثنى عشر واذا ضرب احدهما فى الاخر حصل اربعة وعشرون وان اراد انقسام
العشرة الى قسمين سواء كانا صحيحين اولا فظ انه لو كان فى احدهما فى الاخر
كان فى الحاصل من الضرب ايضا كسر فلا يمكن ان يكون مساويا لعدد صحيح
وان كان مراده بالعدد المفروض عددا معينا فلا بد من تعيينه لتظهر هاهو ممكن
ام لا وهو غير مفهوم من كلام السائل **الثانية** مجذور ان زدنا عليه عشرة
كان المجتمع من العشرة وذلك المجذور جذرا وان نقصناها اى العشرة منه اى من
المجذور كان للباقى جذر وهذه كسابقتها فان اقل المجذورات الواحد ولو جمع
العشرة لم يكن للمجموع جذر نعم يمكن بعد نقصان العشرة منه ان يبقى له
جذر فان الواحد جذره نفسه فان اراد السائل اجتماع الامرين معا لم يمكن
تحققه والظ ان المراد بالجذر والمجذور ما كان كل صحيحا لا مع كسر **الثالثة**
اقر لزيد بعشرة الا جذر ما لعمرو ولعمرو بخمسة الا جذر ما لزيد هذه فى
الاشكال كسابقتها **الرابعة** عدد مكعب قسم بقسمين مكعبين حاصل
السؤال انا نريد عددا مكعبا اذا قسم بقسمين كان كل منهما مكعبا وتحصيل
مثل هذا العدد مشكل **الخامسة** عشرة مقسومة بقسمين اذا قسمنا
كلا منهما على الاخر وجمعنا الخارجين كان المجتمع مساويا لاحد قسمى العشرة
فلو فرضنا احد قسمى العشرة اربعة والاخر ستة وخارج قسمة الاولى على الثانى
ثلثان وخارج قسمة الثانى على الاول واحد ونصف ومجموعهما اثنان وسدس
وذلك لا يساوى احد القسمين **السادسة** ثلثة مربعات متناسبة
مجموعها مربع يمكن تحصيل مربعات ثلثة متناسبة فان نسبة الواحد الى
الاربعة كنسبة الاربعة الى الستة عشر الا ان مجموع هذه المربعات وهى

احد وعشرون ليس بمربع ٢ **السابعة** مجذور واذا زيد عليه جذره ودرهمان
او نقص عنه جذره ودرهمان كان المجتمع من الزيادة في الصورة الاولى او
الباقي من النقصان في الصورة الثانية جذره وهو اثنان ولو اريد اجتماعهما
بمعنى انه حال النقصان كذلك يكون له جذر وحال الزيادة ايضا كذلك يكون
له جذر يكون وجوده في غاية الاشكال والله العالم بحقايق الاحوال
واعلم ايها الاخ العزيز الطالب لنفايس المطالب التي قد اوردت لك
في هذه الرسالة الوجيزة بل الجوهرة العزيزة من نفايس عرايس قوانين
الحساب ما لم يجتمع الى الآن في رسالة ولا كتاب فاعرف قدرها ولا ترخص
مهرها وامنعها ممن ليس اهلها ولا تزوجها الا الى حريص على ان يكون
بعلها ولا تبذلها لكثيف الطبع من الطلاب لئلا تكون معلقا للدرة
في اعناق الكلاب فان كثيرا من مطالبها حري بالصيانة والكتمان حقيق
بالاستتار عن اهل هذا الزمان فاحفظ وصيتي اليك والله حفيظ
عليك وحيث انتهى كلام المصنف ره فلنقطع الكلام حامدين لله على
توفيقه والهداية الى سواء طريقه وانا ايضا اوصيك ايها الاخ بما اوصى
به المصنف ره فان في هذا الشرح نفايس يجب صيانتها ممن ليس اهلها
والحمد لله وحده والصلوة على من لا نبي بعده واله الابرار وصحبه الاطهار
ما اختلف الليل والنهار وقد وقع الفراغ من تسويد هذه النسخة الوجيزة
الشريفة في ثلث وعشرين شهر صفر المظفر من شهور سنة سبع وعشرين
ومائتين بعد الالف من الهجرة النبوية ١٢٢٧ على مهاجرها الف السلام والتحية
كتبه اقل الطلبة احمد ابن خانكلدى غفر الله له ولوالديه واحسن اليهما
واليه واتمنى الغفران ممن نظر على هذه النسخة الشريفة